

ULUSLARARASI EĞİTİM BİLİM VE TEKNOLOJİ DERGİSİ



International Journal of Education Science and Technology

2023, Cilt/Volume: 9, Sayı/Issue: 3

<http://dergipark.gov.tr/uebt>

e-ISSN:2458-8628

Baş Editör/Chief Editor

Dr. Nilüfer OKUR AKÇAY-Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Türkiye

Editörler/Editors

Dr. Ahmet AKÇAY, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Türkiye
Dr. Phil KIRKMAN, University of Cambridge, United Kingdom
Dr. Sheung Hung Poon, Brunei University of Technology, Brunei Darussalam
Dr. Stephen Pape, Johns Hopkins University, USA

Dil Editörleri/Language Editors

Adem AKALIN, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Türkiye
Emrullah AY, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Türkiye
Serdar SAFALI, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Türkiye

Dizinlenme/ Indexing

Academic Resource Index
Root Indexing
Scientific Indexing Services (SIS)
Türk Eğitim İndeksi
Academic Keys
Directory of Research Journals Indexing (DRJI)
Mendeley
Annox
Eurasian Scientific Journal Index (ESJI)
Sosyal Bilimler Atıf Dizini (SOBİAD)
Arastirmax Scientific Publication Index



Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi

International Journal of Education Science and Technology

<http://dergipark.gov.tr/uebt>

e-ISSN:2458-8628

Danışma Kurulu/Advisory Board

- Dr. Adem İŞCAN, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye
Dr. Ahmad Mohamad WAIS – Bahreyn University, Bahrain
Dr. Akif ARSLAN, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Türkiye
Dr. Ali Sinan BİLGİLİ, Atatürk Üniversitesi, Türkiye
Dr. Ataman KARAÇÖP, Kafkas Üniversitesi, Türkiye
Dr. Behiye AKÇAY, İstanbul Üniversitesi, Türkiye
Dr. Christo ANANTH, Anna University Chennai, India
Dr. Ercan KAYA, Atatürk Üniversitesi, Türkiye
Dr. Erdi KAYA, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Türkiye
Dr. Jeffrey S. BROOKS, Monash University, Australia
Dr. Hakan AKÇAY, Yıldız Teknik Üniversitesi, Türkiye
Dr. Haluk ÖZMEN, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Türkiye
Dr. İbrahim ÜNAL, İnönü Üniversitesi, Türkiye
Dr. İlkay ULUTAŞ, Gazi Üniversitesi, Türkiye
Dr. Kemal DOYMUŞ, Atatürk Üniversitesi, Türkiye
Dr. Muhammed Said AKAR, Erzincan Üniversitesi, Türkiye
Dr. Muslih Abdel Fattah NAJJAR, Hashemite University, Jordan
Dr. Mustafa SÖZBİLİR, Atatürk Üniversitesi, Türkiye
Dr. Mustafa ŞAHİN, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Dr. Nevzat YİĞİT, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Türkiye
Dr. Nurettin YÖREK, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Dr. Recep ASLANER, İnönü Üniversitesi, Türkiye
Dr. Soane Joyce MOHAPİ, University of South Africa, South Africa
Dr. Ümit ŞİMŞEK, Atatürk Üniversitesi, Türkiye
Dr. Walid SARAKBİ – Hama University, Syria
Dr. Yuliia TARASIIUK, Odessa National II. Mechnikov University, Ukraine



Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi

International Journal of Education Science and Technology

<http://dergipark.gov.tr/uebt>

e-ISSN:2458-8628

Cilt/Volume 9, Sayı/Issue 3, 2023 Sayı Hakemleri/ Executive Peer-Reviewers

Dr. Öğr. Üyesi Burak ÇAYLAK, Hakkâri Üniversitesi

Doç. Dr. Demet Deniz YILMAZ, Muş Alparslan Üniversitesi

Prof. Dr. Eralp BAHÇIVAN, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Doç. Dr. Meryem ÖZTURAN SAĞIRLI, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi

Prof. Dr. Orhan KARAMUSTAFAOĞLU, Amasya Üniversitesi

Öğr. Gör. Sezgin ATAÇ, Dokuz Eylül Üniversitesi

Prof. Dr. Suat ÜNAL, Trabzon Üniversitesi

Prof. Dr. Vehbi TÜREL, Bingöl Üniversitesi

Prof. Dr. Yalın Kılıç TÜREL, Fırat Üniversitesi



Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi

International Journal of Education Science and Technology

<http://dergipark.gov.tr/uebt>

e-ISSN:2458-8628

İÇİNDEKİLER/CONTENTS

- Araştırma Makalesi**
- Tarih öğretiminde 3B oyunsallaştırma: Çağlarda zaman yolculuğu örneği
3D Gamification in History Teaching: An Example of Time Travel in the Ages
Ümit DEMİR, Süleyman CEYLAN, Kaan BAYRAKTAR, Ayşenur KARACA 93-111
- Araştırma Makalesi**
- Öğretmen adaylarının şekilsel yaratıcılıklarının incelenmesi
Investigation of Prospective Teachers Figural Creativity
Betül KÜÇÜK DEMİR 112-121
- Araştırma Makalesi**
- Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme anlayışları, fen öğrenme öz yeterlikleri ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi
Determining the Relationships between Middle School Students' Conceptions of Learning Science, Science Learning Self-Efficacy and Scientific Process Skills
Esra KABAŞER, Serkan KAPUCU 122-137
- Araştırma Makalesi**
- Ortaokul 6. sınıf “ses ve özellikleri” ünitesine yönelik kavramsal anlama testi geliştirme çalışması
Middle School 6th Grade Conceptual Understanding Test Development Study For “Sound and Its Characteristics” Unit
Yelda ORDUHAN, Çiğdem ÇAKIR ŞAHİN 138-178

TARİH ÖĞRETİMİNDE 3B OYUNSALLAŞTIRMA: ÇAĞLARDA ZAMAN YOLCULUĞU ÖRNEĞİ

Ümit DEMİR*, Süleyman CEYLAN**, Kaan BAYRAKTAR***, Ayşenur KARACA****

Makale Geliş Tarihi: 04.12.2022

Makale Kabul Tarihi: 08.12.2023

Özet

Çalışmanın temel amacı; lise öğrencileri özelinde tarih öğretimi daha sevecen, eğlencen gerçektirilmesi için bir eğitimsel oyun tabanlı bir yazılım geliştirilerek bunun öğrencilerin tarih dersine yönelik tutumuna etkisini belirlemektir. Mevcut alanyazın incelemesinde Tarih dersi öğretiminde öğrencilerin özellikle insanlık tarihinin gelişimini gösteren tarihi çağlar konusunda sorunlar yaşadığı görülmüştür. Öğrenme sürecinde yaşanan bu sorunun temelinde tarih öğretiminde çağlar konusunun soyut bir kavram kalması nedeniyle öğrencilerin somutlaştırma konusunda sorunlar yaşadığı belirtilmektedir. Geleneksel sınıf ortamında salt kitaba dayalı ve öğrenmeden çok ezberlemenin tercih edilmesi ile öğrencilerde kalıcı öğrenmenin sağlanmasına yönelik sorunlar yaşanabilmektedirler. Ayrıca öğrenciye herhangi bir etkileşimde bulunma fırsatı verilmeyen sözel ağırlıklı anlatımlar ile öğrencilerin derse yönelik tutumları olumsuz yönde etkilenebilmektedir. Belirtilen etkileşim ve eğlence sorunlarına yönelik geliştirilen eğitimsel oyun ile 9. sınıf Tarih dersi "Tarih ve Zaman" konusunun öğretimin desteklenmesine yönelik farklı bir bakış açısı getirilmesi amaçlanmaktadır. 3 boyutlu oyunlaştırma teknolojisi barındıran uygulama ile kullanıcılar tarihi çağlarda kendisine verilen görevleri başarılı ile yerine getirerek çağlar arasında zevkli bir yolculuğa çıkacaklardır. Uygulama kapsamında, kullanıcılar çağlar içerisinde gerekli buluşları yaparak tarihsel çağları birinci elden deneyimleme fırsatı sağlanmıştır. Böylece kullanıcılar barındıran oyun etkileşimi ile hem eğlenmeleri hem de içerik ile etkileşim kurarak öğrenmelerine fırsat sağlayacak bir içerik tasarımı oluşturulmuştur. Gerçekleştirilen deneysel uygulama sonucunda sınıfta tutum puanlarında ön test tutum puanlarına kıyasla anlamlı bir farklılık elde edilirken geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubuna göre tutum puanlarında anlamlı farklılık elde edilmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Oyunlaştırma, tarih öğretimi, eğitim teknolojisi, eğitimsel oyun

* Doç. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Çanakkale Teknik Bilimler MYO, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Çanakkale, Türkiye, umitdemir@comu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4290-8549

** Öğretim Görevlisi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi Bölümü, suleyman.ceylan@alanya.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6315-753X

*** Oyun Geliştirme Uzmanı, Vacuum Games, kaanrasad59@gmail.com, ORCID: 0000-0002-5257-970X

**** Grafik ve Oyun Tasarımcısı, aaysenur.krc@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4297-2946

3D GAMIFICATION IN HISTORY TEACHING: AN EXAMPLE OF TIME TRAVEL IN THE AGES

Abstract

The main purpose of the study; is to develop an educational game-based software to make history teaching more enjoyable and enjoyable for high school students and to determine its effect on students' attitudes towards history lessons. In the current literature review, it has been seen that the students in the history lesson teaching have problems, especially about the chronological ages that show the development of human history. On the basis of this problem experienced in the learning process, it is stated that students have problems with concretization because the subject of chronological age remains an abstract concept in history teaching. In the traditional classroom environment, students may experience problems ensuring permanent learning, with a preference for memorization rather than purely book-based learning. In addition, the student's attitudes towards the lesson can be negatively affected by the verbal weighted expressions that do not give the student the opportunity to interact. The educational game was developed for the stated interaction and entertainment problems, it is aimed to bring a different perspective to support the teaching of the 9th-grade History lesson "History and Time". With the application containing 3D gamification technology, users will successfully fulfill the tasks assigned to them in historical times and embark on an enjoyable journey between the ages. Within the scope of the application, the users are provided with the opportunity to experience the chronological ages firsthand by making the necessary discoveries over the ages. Thus, a content design has been created that will allow users to both have fun and learn by interacting with the content of the game interaction. As a result of the experimental application, a significant difference was obtained in the posttest attitude scores compared to the pretest attitude scores, while no significant difference was obtained in the attitude scores compared to the control group in which traditional teaching methods were used.

Keywords: Gamification, history teaching, educational technology, educational game

1. GİRİŞ

Tarih; yaşantımızdaki düşünce ve davranışlarımızda bizi aydınlatan ve geleceğe yönelik öngörülerde bulunmada bizlere yardımcı olan bir bilim dalıdır (Baştav:1964). Mimoğlu (1955)'na göre; tarih, geçmişten günümüze insanoğlunun yaşamında gerçekleşen olayları zaman, konum, kişi belirterek, bunların meydana gelişini ve yok oluşlarını objektif sebep ve sonuçları açıklayan bir bilim dalıdır (Akt: Ulusoy, 2009). Tarih, sadece geçmişi tanımak değil, bu bilgileri kullanarak geleceği inşa edebilme yeterliliğine ulaşmayı da kapsamaktadır. Geçmişten başlayarak toplumun gelişimlerini takip ettiğimiz yapılan her bir gelişiminin kendisinden sonraki gelişimlere tetikleyici olduğunu görmekteyiz. O yüzden tüm alanlar için eğer yeni bir çalışma yapılacaksa geçmişte yapılan çalışmaların dikkatlice gözden geçirilmesi yapılacak yeni çalışmanın niteliğini de yükseltebilir. Ayrıca geçmiş tecrübelerden yararlanarak benzer hatalara veya yanlışlara düşmemiş olabiliriz. Örneğin telefonun icadı ile insanlarda bunun taşınabilir olması hayali ya da kurgusu bunun geliştirilmiş olduğu dönemlerden çok daha öncesinde başlamıştır. Ayrıca tarihin amaçları arasında gençlerin yaşanmış geçmişe ilgilerini çekmek, farklı ülkeleri ve onların sahip olduğu kültürleri tanımalarını ve öğrenmelerini desteklemek ve geçmişte yaşanan bilgilerden yola çıkarak günümüzü daha iyi açıklayabilmek ve anlamak gibi amaçları da bulunmaktadır (Ulusoy, 2009).

Ulusoy (2009), 660 lise öğrencisinin katılımı ile gerçekleştirmiş olduğu çalışmada öğrencilerin %86,7 ‘si “Tarih dersinde farklı kültürler ve sosyal yaşama ait bilgilerin siyasi tarih bilgileri kadar yer verilmesini istediklerini” belirtmektedirler. Aynı öğrencilerin %76,4’ü “Tarih dersini ezberleyerek öğrendiklerini belirtmektedirler”. Öğrencilerin %97,9’u “Öğretim yöntemi olarak sadece anlatım yöntemini değil, diğer öğretim yöntemlerinin de kullanılmasını istediklerini” belirtmişlerdir. Bu oranlar bize öğrencilerin tarih öğretiminde öğrencilerin öğretmen merkezli klasik öğretim yöntemleri yerine yeni farklı materyallerin yer aldığı ve öğrencinin öğrenme sürecinde daha aktif olduğu yöntemlere geçiş yapılmasını istediklerini anlamaktayız. Aynı çalışmada öğrenciler masal gibi dersleri dinlemekten sıkıldıklarını derse katılım sergileyemediklerine vurgu yapmışlardır. Ayrıca aynı çalışmada açık uçlu sorularda ezberleyerek bu derse çalıştıkları için aslında konuları öğrenemediklerini ve bazen sınavda bile ezberlediklerini hatırlayamadıklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler tarih dersinin öğretim süreçlerinde, farklı öğretim materyallerinin kullanılmasını istemektedirler. Ulusoy (2009) gerçekleştirdiği çalışmada; öğrenciler tarih (zaman) şeritleri, harita, film, belgesel, slâyt gösterileri gibi öğretim materyallerinin derslerinde daha fazla kullanılmasını istediklerini belirtmişlerdir. Öğretim materyali kullanım konusundaki eksiklere rağmen Ulusoy (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin tarih dersine yönelik ilgililerinin yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle farklı görsel eğitim materyalleri öğretimin desteklenmesi amacıyla kullanılabilir. Çünkü, dijital ortamlarda meydana gelen gelişmeler ve teknolojik yenilikler yaşamımızın birçok boyutunu etkilediği gibi eğitim yaşantımızı da büyük ölçüde etkilemekte ve farklı bakış açıları kazandırmaktadır. Bu kapsamda en önemli eğitsel yapılardan birisi de eğitsel oyunlardır. Eğitimsel amaçlara yönelik geliştirilen ve kullanılan dijital bilgisayar oyunları, öğrenmeye yönelik güdüsüne ve öğrenmenin pekiştirilmesine yönelik katkıları ile tüm öğrenme seviyelerinde kullanılabilir öğretim teknolojisi (Savaş ve diğer., 2022). Eğitsel oyunlar; oyun yani eğlence yapısının kullanımı ile geliştirilen ve öğrencilerin ders konularını öğrenmesi ve problem çözme becerilerinin gelişimini sağlayan yazılımlardır (Büyük vd., 2018). Eğitsel oyunlar ile kullanıcıların ilgi ve motivasyonlarını yüksek tutan güdüleyici öğrenme içerikleri olarak öğretim teknolojisi alanında yerlerini almış ve oyunlaştırma tekniğinin etkisi ile kullanımları giderek artmaktadır (Yıldırım ve Demir, 2014).

Diğer öğretimlerde olduğu gibi Tarih öğretiminde yaşanan bu sorunun çözümü için öğretmenlerin kendi öğretim alanlarıyla teknolojiyi birleştirmelerine ve bu yerliliklerine sahip olmalarına ihtiyaç duyulmaktadır (Çelik ve Kahyaoglu, 2007). Ülkemizde Kasım 2010’da öğrenci başarısının artırılması, teknolojinin sınıflarda etkin kullanımının sağlanması amaçlarıyla Millî Eğitim Bakanlığı ile Ulaştırma Bakanlığı’nın iş birliği ile yürütülen Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) projesine başlanılmıştır (Adıgüzel ve diğer., 2011). Bu kapsamda eğitim- öğretim sürecine olumlu etkileri olan etkileşimli tahtaların aşamalı olarak bakanlığa bağlı tüm resmi öğretim kurumlarında kurulumları gerçekleştirilmiştir. Fakat maalesef bu sağlanan bu altyapı kurulumları öğretmen merkezli Tarih öğretiminin değiştirilmesini sağlamamıştır (Demir ve Yorulmaz, 2014).

Sınıf ortamında tarih öğretiminde bazı sorunlar yaşanabilmektedir. Öğrenciler üst düzeyde seçici olan tarihsel hafızaları ile, çok dikkatlerini çeken ve günümüzde etkisini halen

devam ettiren sosyal süreçler dışındaki tarihsel bilgileri güçlükle hatırlayabilmektedirler (Wineburg, 2000). Tarih öğretiminde genel olarak sözel ve soyut sembollerin sıklıkla kullanılması, öğretim etkinliğinin azalmasına, hatırlanma düzeyinin düşmesine neden olabilmektedir. Bu da Tarih derslerinin tüm öğretim kademelerinde “sıkıcı ve anlaşılması zor bir ders” ya da “ezber dersi” olarak algılanmasının nedeni olabilir (Özdemir, 2006). Bu nedenle öğrenciyi öğretim sürecinin merkezine alan ve eğlence içeren uygulamaların tarih öğretimi için geliştirilmesi ve kullanımını büyük bir öneme sahiptir.

1.1. Eğitsel Oyunlar

Oyun, katılımcının (oyuncunun) tanımlı bir kural setine bağlı kalarak verilen görevleri yerine getirmesi beklenen karmaşık bir sistem olarak tanımlanmaktadır (Dominguez, vd. 2013). Bu sistem içerisinde kullanıcıyı oyuna yönlendirecek olan mücadele, hayal gücü, merak ve kontrol öğelerine yer verilir (Kocadere vd., 2019). Oyunlarda tanımlı ve kurallı görevler olmalı ve bu görevler kullanıcının amaçlanan deneyimi kazanmasına olanak sağlayacak biçimde geliştirilmelidir (Fırat, 2011; Saka, 2019). Deneyim kazanılması amaçlanan görevler küçük adımlar halinde sunulmalı, bu sayede kullanıcı süreçte her bir görevden sonra karşılaşılabileceği durumlardan bilgi sahibi oyuna devam etmesi sağlanmalıdır (Biricik ve Atik, 2021). Oyuncunun duygusal motivasyon ihtiyaçları için ödül sistemine yer verilmesi büyük önem taşımaktadır (Çoşkun ve Çağdaş, 2021). Bu kapsamda gerçekleştirilen işlem adımları sonrasında oyuncuya kupa, rozet, puan gibi unsurlar verilebilir. Burada dikkat edilmesi gereken unsur; oyuncunun başarmak için kaygı düzeyinin kontrol edilebilir seviyede kalması sağlanarak başarması gereken görevlerin oyuncunun beceri düzeyine uygun ayarlanmalıdır (Dominguez, vd. 2013).

Eğitsel oyunlar; oyun yapısının öğretim süreçlerine dahil edilerek öğrencilerin ders içeriklerini öğrenmesi ya da deneyim kazanmasına yönelik problem çözme amaçlı tasarlanan yazılımlardır (Demirel, Seferoğlu ve Yağcı, 2003). Eğitsel oyunlar ders konularının öğrenilmesini barındırdıkları oyun ve eğlence bileşenleri ile sürükleyici öğrenme deneyimi yaşatırlar (De Freitas, 2006). Oyun içerisindeki kendisine özgün kurallar sayesinde kullanıcılara gerçeğe yakın geliştirilen öğrenme ortamlarında etkin deneyim yaşama, sosyal etkileşim kurma fırsatları sağlayabilmektedir (Gee, 2014). Eğitsel oyun içerisinde geliştirilen oyun tabanlı ortamlarda genellikle öğrenenler karşılaştıkları sorunun çözümüne yönelik ihtiyaç duydukları bilgileri ve ipuçlarını elde ederek tasarlanan soruna çözüm üretmeleri beklenilmektedir (Bottino ve Ott, 2006; Büyük vd. 2019; Ebner ve Holzinger, 2007). Eğitsel bilgisayar oyunları araştırmacılar tarafından kullanıcılarında motivasyonu, istekliliği ve ilgiyi arttırmak ile bunun sürekliliğinin sağlanması bakımından yer verilmesi gereken bir materyal çeşidi olarak değerlendirilmektedir (Bressler ve Bodzin, 2013; Büyük vd. 2019; Ebner ve Holzinger, 2007; Liao vd., 2011). Alanyazın incelendiğinde eğitsel bilgisayar oyunlarının fen, matematik, dil öğretimi, tıp, mühendislik gibi ders ve branşlara yönelik geliştirildiği ve bu oyunların kullanımı ile problem çözme ve stratejik düşünme becerisini geliştirilmesinin hedeflendiği belirlenmiştir (Bakar vd., 2008; Bayırtepe ve Tüzün, 2007; Çankaya ve Karamete, 2008; Whelan ve Lyons, 2005). Eğitsel oyun tasarımında öğretim süreçlerinde olduğu gibi belirli bir planlama yapılarak bileşenlerin çok iyi tanımlanması gerekmektedir.

Prensky'e (2001) göre bir oyunu oyun olması için temel bileşenler 6 başlıkta toplanabilmektedir:(Akt: Çankaya ve Karamete, 2008)

- 1- *Kurallar*: Kurallar oyunların sınırlarını çizen ve oyuncuya hedefine ulaşmasında farklı yöntemler sunan bileşendir.
- 2- *Hedef ve amaçlar*: Oyuncuda görev ve sorumluluk duygusunu yaratarak istekli bir şekilde oyun sürecine etkin katılmasını, zaman harcamasını sağlayan bileşendir.
- 3- *Dönütler (geri bildirimler)*: Belirlenen amacın gerçekleştirilmesi sürecinde oyuncunun ilerleme durumu hakkındaki bilgiler dönütler sayesinde sağlanır. Oyunda oyuncunun yaptığı her etkinliğe yönelik kendisine geri bildirim ile bilgi sağlanır.
- 4- *Mücadele / yarış*: Oyunda oyuncu tarafından çözülmesi istenilen problem bileşenidir. Mücadele veya yarış sayesinde kullanıcı motive edilir ve kullanıcının oyunu devam ettirmesi ve tamamlamasını sağlar.
- 5- *Etkileşim*: Kullanıcıların/Oyuncuların bilgisayarla veya farklı kullanıcılar/oyuncular ile oluşturdukları sosyal yapıya ait bileşendir.
- 6- *Sunum veya hikâye*: Oyunun amacının tanımlandığı ve oyuna başlamadan önce geçen olayların tanımlandığı bileşendir.

1.2. Çalışmanın Amacı

Tarih öğretiminde mevcut alanyazın incelendiğinde öğrencilerin derse yönelik sıkıcı olduğuna dair eleştirileri olduğu ve bakanlığın FATİH projesi gibi teknoloji altyapı çalışmalarına rağmen hala öğretim süreçlerinin öğretmen veya konu merkezli yapı kullanılmaya devam ettiği belirtilmektedir (Akhan, 2022; Sadık Yılmaz ve Avcı, 2018). Öğretim süreçlerinde ve faaliyetlerinde öğrenciyi merkeze alan tasarımlara geçilmediği sürece tarih öğretiminde istenilen öğretimsel amaçlara ulaşmanın zor olduğu düşünülmektedir. Ayrıca eğitsel yazılım ve oyun konusunda tarih öğretiminin istenilen düzeyde olmadığı görülmektedir. Mevcut dijital öğrenme ortamları incelendiğinde öğretim yazılımların konu anlatım odaklı tasarımların tercih edilmektedir (Demir ve Bayraktar, 2021). Tarih öğretiminde, öğrenciye öğrenmesinde sorumluluk veren ve bunu eğlence ile oyun deneyimi barındıran uygulamalar ile sağlayan çalışmalar son derece sınırlı olduğu görülmektedir. Bu nedenle gerçekleştirilen çalışmanın amacı, tarih öğretiminde öğrencilerin kişisel deneyimle öğrenci merkezli tasarım ile eğlenceli oyun ortamında öğrenebilecekleri bir öğretim ortamının geliştirilmesidir. Bu öğretim ortamının geliştirilmesine yönelik olarak dijital oyun geliştirme platformu olan Unity 3D programı kullanılarak tarih öğretiminde eğlenceli bir öğrenme ortamı tasarlanmaya çalışılmıştır. Kalıcı öğrenmenin sağlanmasında öğrencinin öğrenme yaşantısına etkin katılım fırsatının verilmesi oldukça önemlidir (Tepe, 2021). Bu kapsamda yapılan bu çalışma ile tarih öğretiminde farklı bir bakış açısının getirmesi beklenebilmektedir.

Alanyazın araştırmalarında tarih öğretimine yönelik olarak çok fazla eğitsel yazılım kullanımına yönelik çalışmanın bulunmadığı görülmektedir. Mevcut çalışmalar genelde tarih öğretiminde belgesel ve film kullanımı ağırlık kazanmaktadır (Aktaş, 2022; Okumuş, 2020; saık Yılmaz ve Avcı, 2018). Bu tür materyallerinde öğrencinin öğrenme sürecine yeterince aktif katılımına olanak sağladığını söylemek zordur. Öğrenciler bu süreçte yine pasif alıcılar durumundadır. Geliştirdiğimiz yazılımda kullanıcı Ahmet ismini verdiğimiz karaktere senaryoda tanımlı olan bazı görevlerin yerine getirilmesinde yardımcı olacaktır. Senaryoya

göre Ahmet bilim insanıdır. Zamanda geleceğe gitmek için bir zaman makinesi icat etmiş ama zaman makinesinde çıkan bir sorun yüzünden gitmek istediği zaman dilimine değil de taş devrine ışınlanmıştır. Ahmet olduğu zaman dilimin de birileriyle iletişime geçtiğinde geleceği etkileyeceği için kendini insanlardan soyutlamıştır. Zamanını icat ve buluşlar yaparak zaman makinesi icat edebilecek teknolojiye getirmeye çalışmaktadır. Geliştirilen bu uygulamanın derse yönelik tutuma olumlu yönde etkileri olması beklenilmektedir. Bu kapsamda geliştirilen bu çalışmanın amacı dijital eğitsel yazılımın öğrencilerin tarih dersine yönelik tutumuna etkisini belirlemektir. Araştırmanın problemi “Tarih öğretiminde dijital eğitsel oyun kullanımının tarih dersine yönelik öğrenci tutumlarında anlamlı farklılık yaratmakta mıdır?” olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın problemin çözümüne yönelik olarak aşağıda yer alan alt problemlere cevap aranmaktadır.

1- Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin, tarih dersine yönelik öntest tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

2- Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin, tarih dersine yönelik sontest tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

3- Deney grubundaki öğrencilerin, tarih dersine yönelik öntest ve sontest tutum puanlarında anlamlı bir farklılık var mıdır?

4- Kontrol grubundaki öğrencilerin, tarih dersine yönelik öntest ve sontest tutum puanlarında anlamlı bir farklılık var mıdır?

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Modeli

Gerçekleştirilen bu çalışma iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada yazılım geliştirme modellerine uygun olarak “Çağlarda Zaman Yolculuğu” oyunu geliştirilmiştir. İkinci aşamada ise geliştirilen dijital eğitsel oyunun öğrencilerin Tarih dersine yönelik tutumlarına etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Oyunun hikâyesinden yola çıkarak oyun geliştirme sürecinin tasarlanmasının ve geliştirilmesinin hedeflendiği bu çalışmada, tasarım tabanlı araştırma yöntemi kullanılmıştır. Tasarım tabanlı araştırma yönteminde, doğal ortamında öğrenme ve öğretim sürecini etkilediği kabul edilen veya öğretimi açıklaması beklenen kuram, olgu ya da uygulamaların döngüsel bir yöntem kullanılmaktadır (Barab ve Squire, 2004). Araştırma sürecinde gerçek yaşam ortamlarıyla içiçe bir şekilde, tasarım ve değerlendirme süreçlerinin ön planda yer aldığı; tekrarlı, süreç odaklı, kuram oluşturmaya dayalı bir yaklaşıma yer verilmiştir (Wang ve Hannafin, 2005). Tasarım tabanlı araştırmalarda, öğretim sürecine yönelik kuramsal bakış açısı, ürün, süreç, program ya da politika geliştirilmesine yönelik uygulamalı çözümlerin üretilmesi gerekmektedir (McKenney ve Reeves, 2012).

Oyun geliştirme sürecinde tasarım ve geliştirme sürecinde araştırmacılar aktif görevler üstlenerek süreci yürütmüşlerdir. Çalışma kapsamında mevcut alanyazın ve oyun örnekleri incelenerek oyun senaryosu oluşturulmuştur. Oyun senaryosunda, oyun kapsamında yer alan her seviye hakkında; seviyeye ilişkin hikâye, süreç akışı, mevcut seviyeyi geçebilmesi için

oyuncunun tamamlaması gereken görevler, mücadele süreci ve tasarımları, kurallar, ortam tasarımı ve mekânsal unsurlar, seviyedeki yardımcı ve ana karakterler, engeller belirlenmiştir. Oluşturulan senaryo sonraki aşamada oyun içeriğinde yer alacak modellerin geliştirilmesinde ve oyun aşamalarına bu modellerin yerleştirilme aşamalarında kullanılmıştır.

Geliştirilen eğitsel oyunun tarih dersi öğretimine etkisini belirlemeye yönelik olarak Safran (2006) tarafından geliştirilen “Tarih Dersi Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Bu kapsamda dijital eğitsel oyun kullanımının tarih dersine yönelik olarak gerçekleştirilen bu araştırmada öntest- sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel bu modelde, yansız atama ile oluşturulmuş iki grup bulunmaktadır. Gruplardan birisi deney, diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenmektedir. Bu kapsamda belirlenen grupların benzer özellik taşıması büyük önem taşımaktadır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008). Her iki grupta da deneysel uygulama öncesi ve deneysel uygulama sonrası ölçüm işlemleri gerçekleştirilmektedir. Modelde bağımsız değişkenin ne ölçüde etkili olduğuna karar vermek için öntest ve sontest ölçme sonuçları birlikte kullanılmaktadır. Araştırma kapsamında öntest puanları karşılaştırılmakta, aradaki fark anlamlı düzeyde değil ise sontest puanları kullanılarak ortalamalar arası farklar karşılaştırılmaktadır (Karasar, 2005).

2.2. Ölçme Araçları

Gerçekleştirilen bu çalışmada araştırmacılar tarafından geliştirilen “Çağlarda Zaman Yolculuğu” eğitsel oyunu kullanılmıştır. Eğitsel oyunun geliştirme sürecinde öncelikli olarak oyun geliştirme modelleri incelenmiştir. Oyun geliştirme sürecinde birçok farklı model kullanılmaktadır. Oyun modellerinin bir kısmında sürece odaklanırken bir kısmında ise oyun çıktıları üzerinde odaklanılmaktadır (Kocadere vd., 2019). McMahan (2009) “DODDEL” adlı belgelendirmeyi esas alan ve öğretim tasarımının esas alındığı bir eğitsel oyun geliştirme modeli önermiştir. ADDIE (Analiz, Tasarım, Geliştirme, Uygulama, Değerlendirme) modelinin basamakları bu modelde kullanılmıştır. Akıllı ve Çağiltay (2006)’da geliştirdikleri FIDGE modelinde ön analiz, analiz, tasarım ve geliştirme, değerlendirme ana bileşenleri bulunmaktadır. Zin, Yue ve Jaafar (2009)’ da geliştirmiş oldukları modelde analiz, tasarım, geliştirme, kalite kontrolü, uygulama ve değerlendirme aşamalarına yer vermişlerdir. Weitze (2012) tarafından tasarlanmış olan “SMILEY” adlı bir dijital oyun tasarımı modelinde; dönüt, mücadele, eylem alanı, hedef, kural ve seçenek olarak tanımlanan altı oyun bileşeni öğretimsel içerik, amaç, öğretim süreci ile bütünleştirilmesi amaçlanmıştır.

Aslan ve Balcı (2015) tarafından geliştirilen “GAMED” modelinde ise eğitsel bir dijital oyunun geliştirilmesi, kullanımı, sürdürülebilirliği ve geliştirilmesini kapsayan geniş bir sürece sahiptir. Akgün vd. (2011) geliştirdikleri sarmal eğitsel oyun tasarımı modelinde oyun tasarım sürecinin eğitsel ve oyun olmak üzere iki boyutta incelenmesi gerektiğini belirtmektedirler. Geliştirilen eğitsel dijital oyun geliştirme modellerin genelde ADIDE basamakları ile örtüştüğü görülmektedir. Bu çalışmada da ADIDE modelin kullanışlı olmasından dolayı yazılım geliştirme modeli tercih edilmiştir. Analiz aşamada zaman yolculuğu hikâyesinin analizi, zaman yolculuğu hikâyesinin eğitsel açıdan değerlendirilmesi, ihtiyaç duyulan kısıtlamaların getirilmesi ve oyunun hikâye içeriklerinin oluşturulması faaliyetleri düzenlenmiştir. Sonraki aşama olan tasarım ve geliştirme basamağında oyun

içeriğinde yer alan tüm bileşenler kesinleştirilerek hem kâğıt hem de dijital ortamda oyun prototipi geliştirilmiştir. Sonrasında uygulama aşamasında oyun testi gerçekleştirilmiştir. Oyun değerlendirme aşamasında analiz aşamasında belirlenen amaçları gerçekleştirme düzeyi kontrol edilmiştir. Değerlendirme süreci her oyun aşamasında tekrarlanarak araştırmacılar tarafından kontrolleri sağlanmıştır.

2.2.1. Analiz Aşaması

Teknolojinin Yükselişi: Zaman Yolculuğu oyunun hikâyesi eğitsel oyun geliştirme sürecinin başlangıç noktasını oluşturmuştur. Oyunun hikayesi olarak “Ahmet” isimli oyun kahramanımız zaman makinesi ile geleceğe doğru bir yolculuk yapmayı planlar iken yanlışlıkla ilk çağ dönemine yolculuk yapmaktadır. Sonrasında oyundaki kahramanımız her tarih döneminde yapılması gereken/istenen farklı buluş ve icatları gerçekleştirerek bir sonraki tarih dönemine geçiş yapabilmesine olanak sağlanması senaryoda planlanmıştır. Oyun sürecinde oyuncuların her çağ döneminde tamamlaması beklenen görevler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Çağlarda tamamlanması gereken görevler

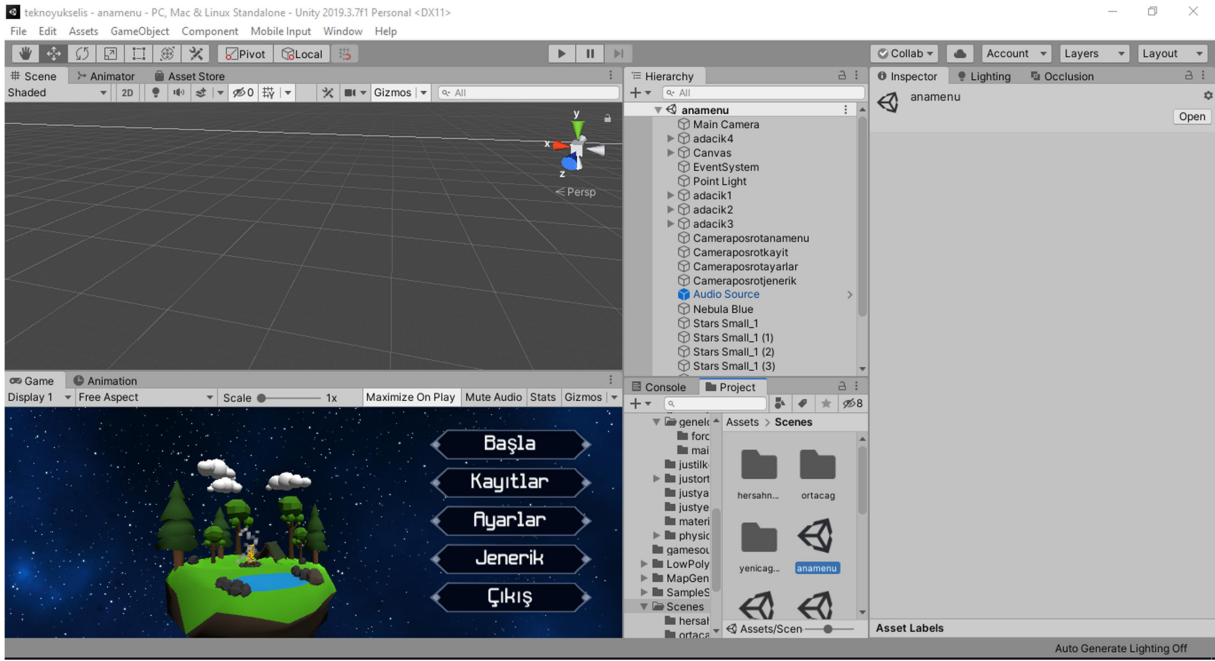
Tarih Dönemi	Görevler
İlk Çağ	Tekerlek Kamp ateşi Kazma Balta
Orta Çağ	Balta (demirden) Kazma (demirden) Vinç Kağrı
Yeni Çağ	Kanat (İnsanların Uçması İçin) Balon
Yakın Çağ	Zeplin Pervaneli uçak Jet

Oyunun teknoloji boyutu kapsamında, oyunun içerisinde kullanıcının kendisini daha fazla sürecin içerisine dahil edebilmesi ve gerçek deneyime yakın bir ortam sağlanabilmesi açısından üç boyutlu (3B) tasarımın daha yararlı olacağı araştırmacılar tarafından belirlenmiştir. Bu kapsamda nesne ve içerik tasarımlarında Maya ve 3D Max uygulamaları, oluşturulan nesnelere kullanıcının 3 B etkileşimde bulunabilmesi için 3D Unity uygulama geliştirme platformlarının daha etkili olacağı düşünülmüştür. Belirtilen uygulama yazılımları halihazırda oyunsallaştırma kapsamında en çok tercih edilen uygulama yazılımlarıdır. Analiz aşamasında tasarım sürecinde sonrasında içerik ile ilgili bir sorun yaşamamak açısından lise tarih öğretim planları ve ders kitapları incelemesi analiz sürecinde gerçekleştirilmiştir. Hikâyede yer alan 4 aşama ve 14 görev, her bir görevdeki ana karakterin bulunacağı mekanlar, bu mekanlarda kullanacağı malzemeler ve araçlar (taş, tahta, demir, balta vb.) tespit edilmiştir. Bunların ardından oyundaki mücadele unsuru belirlenerek, oyunun ana ve bölüm bazındaki alt amaçları ve tasarım süreçleri belirlenmiştir. Bu kapsamda

kullanıcının/oyuncunun belirlenen süreç içerisinde tarihi dönemlerde belirlenen görevleri gerçekleştirilmesine karar verilmiştir.

2.2.2. Tasarım ve Geliştirme

Bu basamakta analiz aşamasında oluşturulan hikâyede yer alan 4 aşama ve 14 görev, her bir görevdeki ana karakterin bulunacağı mekanlar, bu mekanlarda kullanacağı malzemeler ve araçlar araştırmacılar tarafından öncelikli olarak Maya ve 3D Max programlarında tasarımları gerçekleştirilmiştir. Sonrasında oyun geliştirme aşamasına geçilmiştir. Geliştirilen oyunun 4 aşamadan oluşması analiz aşamasında belirlenmişti. Her bir aşamaya yönelik oyun geliştirme işlemleri 3D Unity uygulamasında gerçekleştirilmiştir. Oyunun ana menü ekranı ve oyunun geliştirildiği Unity tasarım ekranı Şekil 1’de görülmektedir.



Şekil 1. Oyun arayüz görünümü

2.2.3. İlk Çağ Aşamasının Tasarımı

Bu aşamada oyuncudan ilk çağda belirlenen görevleri (Tekerlek, Kamp ateşi, Kazma, Balta) gerçekleştirilmesi beklenilmektedir. İlk çağda gerçekleştirilmesi gereken görevlerin oyun içi görseli Şekil 2’de görülmektedir.



Şekil 2. İlk çağ görev listesi

Her çağda görevleri Atölye adı verilen masada gerçekleştirmektedir. Örneğin Şekil 3'te oyuncu topladığı ağaç ve taş parçaları ile balta gerçekleştirmektedir. Görevi gerçekleştirebilmek için istenilen malzemeleri istenilen miktarda toplaması gerekmektedir.



Şekil 3. İlk çağ görevlerinin gerçekleştirildiği atölye

2.2.4. Orta Çağ Aşamasının Tasarımı

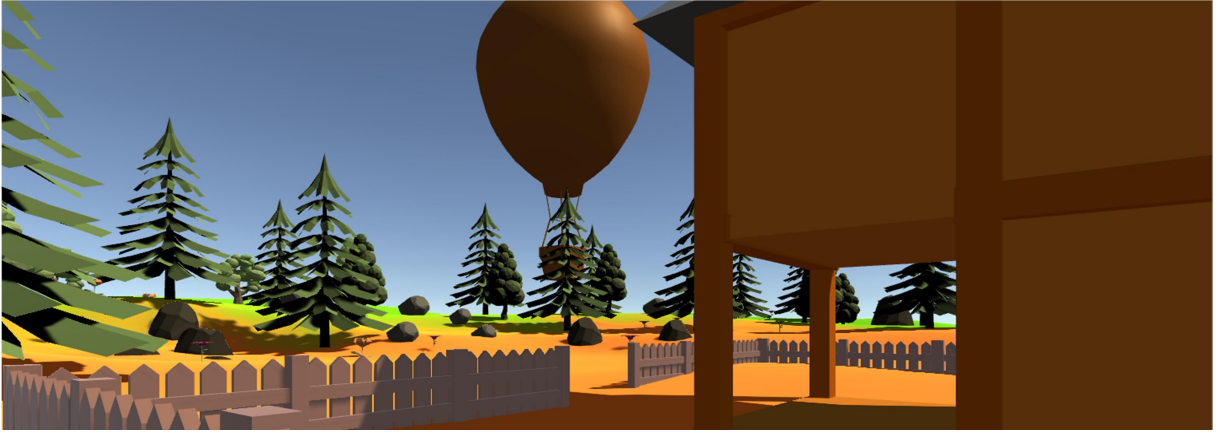
Bu aşamada oyuncudan orta çağda belirlenen görevleri (Balta/demirden, Kazma/demirden, Vinç, Kağıt) gerçekleştirmesi beklenilmektedir. Orta çağda gerçekleştirmesi gereken görevlerin oyun içi görseli Şekil 4'te görülmektedir. Oyun içerisinde ayrıca tarih kronometresi akışı sırasında o tarih döneminde önemli olan tarih dönemleri ve olayları hakkında bilgi de verilmektedir. Örneğin ilk çağın kapanarak orta çağın başlamasındaki etkili olmuş kavimler göçü hakkında bilgilendirme yapılmaktadır. Böylece eğlence yönünü öğretim süreçleri ile desteklenmektedir.



Şekil 4. Orta çağ başlangıç oyun arayüz görünümü

2.2.5. Yeni Çağ Aşamasının Tasarımı

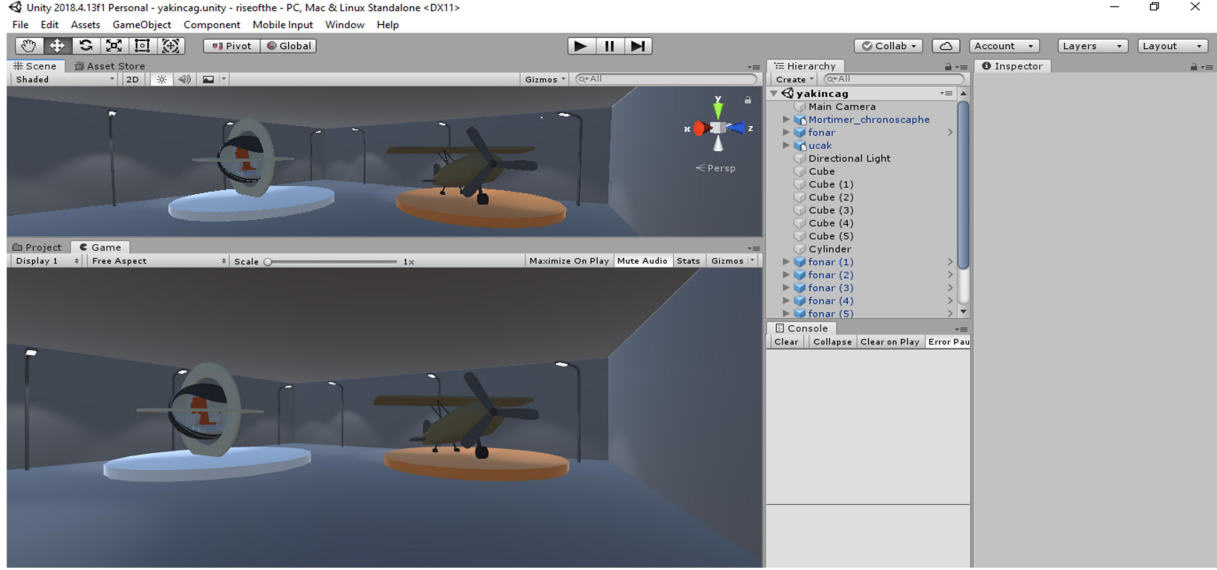
Bu aşamada oyuncudan yeni çağda belirlenen görevleri (kanat, balon) gerçekleştirilmesi beklenilmektedir. Yeni çağda oyun tasarım görseli Şekil 5'te görülmektedir. Oyun içerisinde ayrıca tarih kronometresi akışı sırasında o tarih döneminde önemli olan tarih dönemleri ve olayları hakkında bilgi de verilmektedir. Örneğin orta çağın kapanarak yeni çağın başlamasındaki etkili olmuş olan İstanbul'un Fethi veya dokumanın yaygınlaşmasında etkili olmuş dokuma tezgahının icadı hakkında bilgilendirme yapılmaktadır. Böylece eğlence yönünü öğretim süreçleri ile desteklenmektedir.



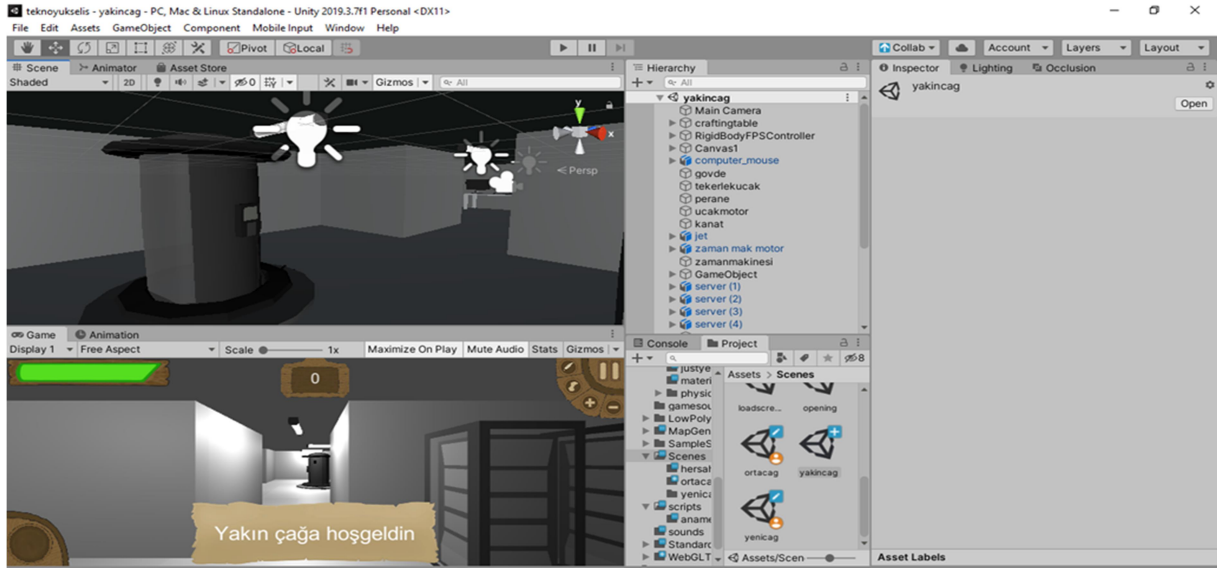
Şekil 5. Yeni çağ arayüz görünümü

2.2.6. Yakın Çağ Aşamasının Tasarımı

Bu aşamada oyuncudan yakın çağda belirlenen görevleri (Zeplin, Pervaneli uçak, Jet) gerçekleştirilmesi beklenilmektedir. Yakın çağda görev oyun tasarım görseli Şekil 6'ta görülmektedir. Oyuncu bu 4 tarih aşamalarını tamamladıktan sonra yanlışlıkla kendisini ilk çağa gönderen zaman makinesine (Şekil 7) ulaşabilmektedir. Böylece oyuncu tüm aşamaları geçerek hem tarih dönemindeki icatları yaparak yaşayarak öğrenmekte hem de oyun oynamaktadır.



Şekil 6. Yakın çağ görev görünümü



Şekil 7. Yakın çağ aşamaların tamamlanması ve zaman makinesine ulaşım

Geliştirilen oyunun öğrencilerin Tarih dersine yönelik tutumunu belirlemek amacıyla Safran (2006) tarafından geliştirilen “Tarih Dersi Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Safran (2006) tarafından 5’li likert olarak geliştirilen ölçek 20 maddeden oluşmaktadır. Ölçek maddelerinin 10’u olumlu, 10’u ise olumsuz içeriktedir. Olumsuz maddeler ters puanlandırılarak çalışma kapsamında ölçek toplam puanı elde edilmiştir. Ölçekte elde edilen puanlar 20 (20x1) ile 100 (20x5) arasında değişkenlik gösterebilmektedir. Yüksek puan olumlu tutumu ifade ederken, düşük puan ise olumsuz tutumu ifade etmektedir. Ölçeğin tekrar testi yöntemi ile elde edilen güvenilirlik katsayısı .83 olarak bulunmuştur.

2.3. Araştırmanın Çalışma Grubu

Çalışma Çanakkale ili Merkez ilçesinde yer alan bir Anadolu Lisesi’nde gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında 2023-2024 eğitim-öğretim yılında 63 9. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Sınıflardan birisi dijital eğitsel oyun kullanan deney grubu (n=33)

ve diğeri geleneksel anlatım, soru cevap, yöntem ve tekniklerinin uygulandığı kontrol grubu (n=30) olarak belirlenmiştir. Bu sınıflardan bir tanesi deney grubuna diğeri ise kontrol grubuna seçkisiz olarak atanmıştır

2.4. Verilerin Toplanması ve Analizi

Bu araştırma 08.12.2020 tarihinde Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 06/43 sayılı karar no'lu etik kurul izni alınarak çalışmaya başlanmıştır. Çalışma kapsamında öncelikli olarak deney ve kontrol grubu öğrencilerine tutum ölçeği uygulanmıştır. Sonrasında kontrol grubu öğrencilerinin bulunduğu sınıfta “İnsanlığın İlk Dönemleri” ünitesi geleneksel öğretim yöntemleri ile işlenirken deney grubunda geleneksel öğretim yöntemlerine ek olarak bilişim teknolojileri laboratuvarında dijital oyunu kullanma olanağı verilmiştir. 2 haftalık oyun kullanımından sonra tekrar ölçek uygulaması gerçekleştirilmiştir. Dijital eğitsel oyunların ortaöğretim Tarih desinde eğitimsel amaçlı kullanımının öğrencilerin tarih dersine yönelik tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla uygulanan ölçekler normallik ve varyansların eşitliği varsayımlarını karşıladıkları için bağımsız örneklem t-Testi kullanılarak analiz edilmiştir. İstatistiksel analizler yürütülürken anlamlılık düzeyi 0,05 olarak alınmıştır. Veri analizi işlemleri için; SPSS 26 paket programı kullanılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Tutum Ölçeği Öntest Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci sorusu “Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin, tarih dersine yönelik öntest tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda deney ve kontrol gruplarının tarih dersine yönelik öntest puanları arasında puan farkının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığına bağımsız örneklem t-testi ile belirlenmiştir. İlgili test sonuçları tablo 2’de verilmiştir. Deney ve kontrol grubu tutum öntest puanları incelendiğinde (Tablo 2) puanlar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı [$t_{(61)}=0,22$; $p>0,05$] görülmektedir.

Tablo 2. Deney ve kontrol gruplarına ait tarih dersi öntest tutum puanlarının bağımsız t-testi sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	sd	df	t	p
Deney	33	51,00	18,91	61	0,22	0,83*
Kontrol	30	49,93	19,10			

* $p>0,05$

3.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Tutum Ölçeği Sontest Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci sorusu “Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin, tarih dersine yönelik sontest tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda deney ve kontrol gruplarının tarih dersine yönelik sontest puanları arasında puan farkının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığına bağımsız örneklem t-testi ile belirlenmiştir. İlgili test sonuçları tablo 3’te verilmiştir. Deney ve kontrol grubu tutum sontest puanları incelendiğinde (Tablo 3) puanlar arasında anlamlı bir farklılık olduğu [$t_{(61)}=1,83$; $p<0,05$] görülmektedir.

Tablo 3. Deney ve kontrol gruplarına ait tarih dersi sontest tutum puanlarının t-testi sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	sd	df	t	P
Deney	33	59,82	17,65	61	1,83	0,07*
Kontrol	30	51,37	18,94			

*p>0,05

3.3. Deney Grubunun Tutum Ölçeği Öntest ve Sontest Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü sorusu “Deney grubundaki öğrencilerin, tarih dersine yönelik öntest ve sontest tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda deney grubundaki öğrencilerin tarih dersine yönelik öntest-sontest puanları arasında puan farkının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı t-testi ile belirlenmiştir. İlgili test sonuçları tablo 4’te verilmiştir. Deney grubu öntest-sontest tutum puanları incelendiğinde (Tablo 4) puanlar arasında anlamlı bir farklılık olduğu [$t_{(32)}=-2,42$; $p<0,05$] görülmektedir.

Tablo 4. Deney grubuna ait tarih dersi öntest-sontest tutum puanlarının t-testi sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	sd	df	t	p
Öntest	33	51,00	18,91	32	-2,42	,02*
Sontest	33	59,82	17,65			

*p<0,05

3.4. Kontrol Grubunun Tutum Ölçeği Öntest ve Sontest Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü sorusu “Kontrol grubundaki öğrencilerin, tarih dersine yönelik öntest ve sontest tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda kontrol grubundaki öğrencilerin tarih dersine yönelik öntest-sontest puanları arasında puan farkının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı t-testi ile belirlenmiştir. İlgili test sonuçları tablo 5’te verilmiştir. Kontrol grubu öntest-sontest tutum puanları incelendiğinde (Tablo 5) puanlar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı [$t_{(29)}=-0,34$; $p>0,05$] görülmektedir.

Tablo 5. Kontrol grubuna ait tarih dersi öntest-sontest tutum puanlarının t-testi sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	sd	df	t	p
Öntest	30	49,93	19,10	29	-0,34	,740*
Sontest	30	51,37	18,94			

*p>0,05

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Sonuç olarak gerçekleştirilen bu çalışma ile tarih öğretimine yönelik kavramların somutlaştırılmasına yönelik ihtiyacı karşılayacak bir dijital oyun geliştirilerek bunun tarih dersine yönelik tutum etkisi belirlenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen veriler ışığında “Çağlarda Zaman Yolculuğu” dijital eğitsel oyunun tarih dersine yönelik tutumda olumlu yönde farklılaşma sağladığı görülmüştür. Teknoloji kullanımının tarih dersine yönelik olumlu etkileri olduğuna dair çalışmalar (Erciyas ve diğer., 2021; Oğul, 2018) bu sonucu doğrulamaktadır. Erciyas ve diğer. (2021) gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda öğrencilerin 3B öğretim araçlarının derse katılım oranına, öğrencinin ders ile daha fazla etkileşimde

bulunmasına imkân sağladığı belirlenmiştir. Oğul (2018), tarih dersi içeriğine uygun dijital oyunların tarih öğretiminde kullanılmasının öğrencilerin tarih dersi akademik başarı düzeylerini ve tutumlarını olumlu derecede etkilediğini belirlemiştir.

Mevcut mobil ve web tabanlı eğitsel oyun uygulamaları ve alanyazın incelendiği zaman tarih öğretimine yönelik dijital eğitici oyun uygulamalarının son derece sınırlı olduğu görülmüştür. Geliştirilen dijital eğitsel oyun ile tarih öğretiminde dijital oyun kullanımına yönelik yapılacak yeni çalışmalara ve geliştirilecek dijital oyunlara farklı bir bakış açısı kazandırarak bu alanda gerçekleştirilecek çalışmalara yönlendirmesi beklenilmektedir. Araştırma kapsamında geliştirilen bu oyun ile kullanıcı tarihsel dönemleri ve tarihsel dönemlerin geçişlerinde kritik önem taşıyan dönemleri yakından öğrenme olanağı olacaktır. Tarih öğretiminde müze ve tarihi alan gezileri gibi olanaklar var ise bu tür deneyimlerin yaşatılması büyük önem taşımaktadır. Çünkü birinci elden yaparak ve yaşayarak öğrenme dayalı tasarlanan öğretim ortamlarında kalıcılık daha üst seviyede olabilecektir (Türkmen, 2019). Bu nedenle gerçek ya da gerçeğin tasarlandığı öğretim ortamlarına mümkün olduğunca öğretim süreçlerinde yer verilmesi yararlı olacaktır. Bu kapsamda gerçekleştirilen bu çalışma ile öğrencinin tarihi dönemleri sanki gerçek yaşıyormuş gibi 3 boyutlu deneyimleme fırsatı sunulmuştur. Ayrıca öğretim süreçleri dönemleri ezberleyerek değil, gelişim süreçlerini deneyimleyerek, teknolojinin eğlence/oyun fırsatlarından yararlanarak gerçekleştirmesi beklenilmektedir. Öğretim sürecinde eğlence unsuruna yer verilmesi öğrenme düzeyinin istenilen seviyede gerçekleştirilmesinde avantajlar sağlayabilir. Öğrencinin kendisini rahat hissettiği ve kaygı düzeyinin düştüğü ortamlarda öğrenmeye odaklanması kolaylaşabilmektedir (Akkan ve Çakıroğlu, 2009). Çünkü uygun tasarlanmış bilgisayar tabanlı eğitsel oyunlarının kullanıldığı öğrenme ortamlarında öğrenciler sadece dinleme ve okuma etkinliklerinin ötesinde davranışlar ve tutumlar geliştirebilmektedirler. Öğrenciler öğretim sürecinde aktifleşerek, yaparak ve yaşayarak öğrenme olanağı elde edebilmektedirler. Geleneksel sınıf öğretiminde öğrenciler kendilerine öğretilen konuları ezberleyerek akıllarında tutmak için emek sarf ederken eğitsel oyun kullanılan öğretim ortamlarında öğrenciler gerçekleştirilen etkinlikte yetki ve sorumluluk sahibidirler. Dolayısıyla öğrenmek için daha çok güdülenebilmektedirler (Whelan, 2005). Oyun eğlenceli bir ortam olduğu için eğitsel oyunların öğretim sürecinde kullanımında bir noktaya dikkat edilmesi gerekmektedir. O da öğrencinin oyunun sadece eğlence yönüyle ilgilenmesidir. Lim, Nonis ve Hedberg (2006) ile Tüzün (2007) öğrencilerin oyunun öğretimsel amaçlarının dışına çıkarak sadece eğlence yönüyle ilgilenebileceğini belirlemişlerdir. Bu aşamada öğretmen/eğitmen tarafından doğru sınıf yönetimi tekniklerinin kullanılması büyük önem taşımaktadır. Örneğin uygulamaların gerçekleştirildiği süreçlerde ders öğretmeni hazır bulunmuyor ise öğrenciler bu tür davranışları daha fazla sergilerken, ders öğretmeni sınıfta hazır bulunduğu zaman daha amaç-odaklı olabilmektedirler. Buradan öğretmen rehberliğinin önemi ve ders öğretmenin dersle ilgili yapılan etkinliklerde mutlaka bulunmasının önemini göstermektedir (Bakar vd., 2008).

Sonuç olarak bu çalışma ile tarih öğretiminde eğlence ve oyun unsurunun kullanımına ilişkin farklı bir boyut kazandırmaya yönelik örnek bir uygulama geliştirilmesi amaçlanmış ve

buna yönelik bir eğitsel oyun geliştirilmiştir. Araştırma kapsamında aşağıda yer alan öneriler getirilmiştir.

- Tasarlanan dijital eğitsel oyun tarih öğretimine yönelik bir konuyu kapsayacak şekilde geliştirilmiştir. Farklı branşlara yönelik içerik ve konu öğretimlerini amaçlayan farklı dijital eğitsel oyunlar geliştirilebilir.

- Ayrıca geliştirilen dijital eğitsel oyuna yönelik tarih öğretmen ve öğrenci görüşleri alınabilir.

KAYNAKLAR

- Adigüzel, T., Gürbulak, N., ve Sariçayır, H. (2011). Akıllı tahtalar ve öğretim uygulamaları/smart boards and their instructional uses. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 457-472.
- Akıllı, K.G. ve Çağıltay, K. (2006). An instructional design/development model for the creation of game-like learning environments: Fidge model. In M. Pivec (Ed.), *Affective and Emotional Aspects of Human-Computer Interaction: Game-based and Innovative Learning Approaches* (ss. 93-112). Amsterdam, Netherlands: IOS Press.
- Akgün, E., Nuhoglu, P., Tüzün, H., Kaya, G. ve Çınar, M. (2011). Bir eğitsel oyun tasarımı modelinin geliştirilmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 1(1), 41-61.
- Akhan, O. (2022). Tarih öğretmenlerinin derslerinde aktif öğrenme yöntem ve tekniklerini kullanmalarına yönelik deneyimleri. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 26(2), 431-444.
- Akkan, Y. ve Çakıroğlu, Ü. (2009). Öğrencilerin sanal ve fiziksel manipülatiflere yönelik tercihleri. 9. International Educational Technology Conference (IETC09), Ankara.
- Aktaş, Y. Z. (2022). Tarihin ruhu belgeselinin tarih öğretimi açısından değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42(1), 957-995.
- Aslan, S. ve Balci, O. (2015). GAMED: digital educational game development methodology. *Simulation*, 91(4), 307-319.
- Bakar, A., Tüzün, H., ve Çağıltay, K. (2008). Öğrencilerin eğitsel bilgisayar oyunu kullanımına ilişkin görüşleri: Sosyal bilgiler dersi örneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(35), 27-37.
- Barab, S., & Squire, K. (2004). Design-based research: Putting a stake in the ground. *The journal of the learning sciences*, 13(1), 1-14.
- Baştav, Ş. (1964). Milli eğitimde tarihin rolü. *Türk Kültür Dergisi*, 18 (2).
- Bayırtepe, E., ve Tüzün, H. (2007). Oyun-Tabanlı öğrenme ortamlarının öğrencilerin bilgisayar dersindeki başarıları ve öz-yeterlik algıları üzerine etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(33), 41-54.
- Biricik, Z. ve Atik, A. (2021). Gelenekselden dijitale değişen oyun kavramı ve çocuklarda oluşan dijital oyun kültürü. *Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi*, 9(1), 445-469.
- Bottino, R. M., & Ott, M. (2006). Mind games, reasoning skills, and the primary school curriculum. *Learning Media and Technology*, 31(4), 359.

- Bressler, D. ve Bodzin, A. (2013). A mixed methods assessment of students' flow experiences during a mobile augmented reality science game. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(6), 505-517.
- Büyük, K., Serap, U., Saykılı, A., ve Şahin, V. (2018). Açık ve uzaktan öğrenmede oyunlaştırma unsurları içeren oyun kullanımı: Soruküp uygulaması örneği. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 211-234.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, K. E., Akgün, E.Ö., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem-A Yayınevi.
- Çankaya, S., ve Karamete, A. (2008). Eğitsel bilgisayar oyunlarının öğrenenlerin matematik dersine ve eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik tutumlarına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 115-127.
- Çelik, H. C., ve Kahyaoğlu, M. (2007). İlköğretim öğretmen adaylarının teknolojiye yönelik tutumlarının kümeleme analizi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 571-586.
- Coşkun, E., ve Çağdaş, G. (2021). Temel tasarım stüdyosu bilgisayar oyunu tabanlı yaklaşımı anlamak ve tasarlamak. *Journal of Computational Design*, 3(2), 59-86.
- De Freitas, S. (2006). *Learning in immersive worlds: A review of game-based learning*. Son Erişim Tarihi: 22.11.2022, http://researchrepository.murdoch.edu.au/id/eprint/35774/1/gamingreport_v3.pdf.
- Demir, Ü., ve Bayraktar, K. (2021). Kimya öğretimine yönelik mobil oyun geliştirme: element fabrikası örneği. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7(3), 136-146.
- Demir, S., ve Yorulmaz, E. (2014). Tarih derslerinde akıllı tahta kullanım durumunun incelenmesi (Bir durum çalışması). *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (28), 15-38.
- Demirel, Ö., Seferoğlu, S., ve Yağcı, E. (2003). Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme (4. Basım). *Ankara, Türkiye: PegemA Yayıncılık*.
- Domínguez, A., Saenz-De-Navarrete, J., De-Marcos, L., FernáNdez-Sanz, L., PagéS, C., & MartíNez-HerráIz, J. J. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education*, 63, 380-392.
- Ebner, M., & Holzinger, A. (2007). Successful implementation of user-centered game based learning in higher education: An example from civil engineering. *Computers & education*, 49(3), 873-890.
- Erciyas, F., Keleş, H., ve Çelebi, Z., (2021). *Tarih öğretiminde 3b öğretim araçları kullanımının öğrenci başarısına etkisi: 9.sınıf örneği*. International Symposium of Education and Values (ISOEVA – 5), Bodrum, Türkiye.
- Firat, S. (2011). *Bilgisayar destekli eğitsel oyunlarla gerçekleştirilen matematik öğretiminin kavramsal öğrenmeye etkisi* (Master's thesis, Adıyaman Üniversitesi).
- Gee, J. P. (2014), *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York, NY: Palgrave Macmillan.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kocadere, S. A., Özhan, Ş. Ç., Bayrak, F., ve Nuhoglu, P. (2019). Herkül'ün hikâyesi: eğitsel bir oyun geliştirme modeli önerisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 9(1), 230-250.

- Liao, C. C., Chen, Z. H., Cheng, H. N., Chen, F. C. & Chan, T. W. (2011). My-Mini- Pet: a handheld pet-nurturing game to engage students in arithmetic practices. *Journal of Computer Assisted Learning*, 27(1), 76-89.
- Lim, C. P., Nonis, D., & Hedberg, J. (2006). Gaming in a 3D multiuser virtual environment: Engaging students in science lessons. *British Journal of Educational Technology*, 37(2), 211-231.
- McKenney, S., & Reeves, T. C. (2012). *Conducting Educational Design Research*: Routledge.
- McMahon, M. (2009). Using the DODDEL model to teach serious game design to novice designers. In *Ascilite* (pp. 646-653). Son Erişim Tarihi: 22.11.2022, <http://www.ascilite.org.au/conferences/auckland09/procs/mcmahon.pdf>
- Mimoğlu, H, S. (1955). Tarih Üzerine, *Yeni Ufuklar Dergisi*, 4, 26-42.
- Oğul, R. (2018). *Tarih içerikli strateji oyunlarının 10. sınıf öğrencilerinin tarih tutumları ve akademik başarı düzeylerine etkisi* (Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Okumuş, O. (2020). Tarih derslerinde tarihsel film uygulaması hakkında öğrenci düşünceleri. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 39(1), 202-224.
- Özdemir, Y. (2004). Postmodernizm ve tarih öğretimi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (9), 311-322.
- Prensky, M. (2001). *Digital game-based learning*. New York: McGraw-Hill.
- Sadık Yılmaz, H. ve Avcı, H. E. (2018). Türkiye’de tarih öğretiminde karşılaşılan problemler üzerine bir araştırma. *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(12), 320-344.
- Safran, M. (2006). *Tarih eğitimi makale ve bildiriler*. Ankara: Gazi Kitabevi
- Saka, E. (2019). *Eğitsel amaçlı sanal gerçeklik oyunlarına yönelik araştırmaların incelenmesi: Bir meta-sentez çalışması* (Doktora tezi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü (Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi)).
- Savaş, S., Güler, O., Kaya, K., Çoban, G. ve Güzel, M. S. (2022). Eğitimde Dijital Oyunlar ve Oyun ile Öğrenme. *International Journal of Active Learning*, 6(2) ,117-140. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijal/issue/67649/1014960>
- Tepe, T. (2019). *Başa takılan görüntüleyiciler için geliştirilmiş sanal gerçeklik ortamlarının öğrenme ve buradalık algısı üzerine etkilerinin incelenmesi* ((Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi)).
- Türkmen, S. F. (2019). Tarih öğretmenlerinin okul dışı tarih öğretimi algılarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *The Journal of Anatolian Cultural Research (JANCR)*, 3(3), 282-292.
- Tüzün, H. (2007). Blending video games with learning: Issues and challenges with classroom implementations in the Turkish context. *British Journal of Educational Technology*, 38(3), 465-477.
- Ulusoy, K. (2009). Lise öğrencilerinin tarih dersinin işlenişi ile ilgili düşünceleri (Ankara Örneği). *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(1), 417-434.
- Wang, F., & Hannafin, M. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5-23.

- Weitze, C. L. ve Ørngreen, R. (2012). *Concept Model for designing engaging and motivating games for learning*. Son Erişim Tarihi: 22.11.2022, http://meaningfulplay.msu.edu/proceedings2012/mp2012_submission_148.pdf.
- Whelan, D. L. (2005). Let the games begin. *School Library Journal*, 51(4), 40-43.
- Whelan, J., & Lyons, K. (2005). Community engagement or community action: choosing not to play the game. *Environmental politics*, 14(5), 596-610.
- Wineburg, S. (2000). Making historical sense. knowing, teaching and learning history: national and international perspectives, (Ed: Peter, N. S., Peter, S. and Wineburg, S.) New York.
- Yıldırım, İ., ve Demir, S. (2014). Oyunlaştırma ve eğitim. *Journal of Human Sciences*, 11(1), 655-670.
- Zin, N. A. M., Yue, W. S. & Jaafar, A. (2009). Digital game-based learning (DGBL) model and development methodology for teaching history. *WSEAS Transactions on Computers*, 8(2), 322-333.

Atıf İçin/For Citation: Demir, Ü., Ceylan, S., Bayraktar, K., ve Karaca, A. (2023). Tarih öğretiminde 3B oyunsallaştırma: ağlarda zaman yolculuğu örneği. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(3), 93-111.

ÖĞRETMEN ADAYLARININ ŞEKİSEL YARATICILIKLARININ İNCELENMESİ

Betül KÜÇÜK DEMİR*

Makale Geliş Tarihi: 27.10.2023

Makale Kabul Tarihi: 08.12.2023

Özet

Hızla gelişen teknoloji ve değişen dünya gereksinimleriyle eleştirel ve yaratıcı düşünebilen, özgün fikirler ortaya koyabilen yenilikçi bireylerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Eğitim sistemi, önceki nesillerin yaptıklarını tekrarlayan değil yeni şeyler üretebilen, aklını farklı biçimde kullanarak düşünce yapıları gelişen bireyler yetiştirmeyi amaçlar. Alışlagelmiş öğretmen modelleriyle bu amaca ulaşılması pek mümkün görülmemekle birlikte ancak akıcı, esnek ve özgün bir düşünebilen öğretmenler öğretme-öğrenme ortamlarını düzenleyebilir ve yaratıcılığın gelişimine rehberlik edebilir. Bu kapsamda araştırmanın amacı öğretmen adaylarının şekilsel yaratıcılıklarını farklı değişkenler açısından incelemektir. Çalışmanın örneklemini Doğu Karadeniz'deki bir üniversitede öğrenim gören toplam 140 öğretmen adayından oluşmaktadır. Araştırmanın verileri "Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel Form-A" kullanılarak toplanmıştır. Veri analizinde SPSS 21.0 paket programı kullanılmıştır ve verilere bağımsız t testi ve Mann Whitney-U testi yapılmıştır. Analizler sonucunda şekilsel formun alt boyutlarından orijinallik, başlıkların soyutluğu ve erken kapamaya direnç puanları arasında öğretmen adaylarının cinsiyetleri ve bölümleri arasında anlamlı farklılığa ulaşılamazken, akıcılık ve zenginleştirme alt boyutlarında sınıf öğretmeni adayları lehinde anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yaratıcı düşünme, öğretmen adayı, bölüm, cinsiyet

INVESTIGATION OF PROSPECTIVE TEACHERS FIGURAL CREATIVITY

Abstract

It is aimed to raise innovative individuals who can think critically and creatively and come up with original ideas in line with the rapidly developing technology and changing world needs. The education system aims to raise individuals who can produce new things, not repeat what previous generations did, and develop their thinking by using their minds in a different way. Although it is not possible to achieve this goal with conventional teacher models, only teachers who can think fluent, flexible and original can organize teaching-learning environments and guide the development of creativity. In this context, the aim of the research is to examine the figural creativity of prospective teacher in terms of different variables.

*Doç.Dr., Bayburt Üniversitesi, betulkucuk@bayburt.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6752-6803

The sample of the study consists of a total of 140 teacher candidates studying at a university in the Eastern Black Sea Region. The data of the research were collected using the "Torrance Creative Thinking Test Figural Form-A". SPSS 21.0 package program was used in data analysis and independent t test and Mann Whitney-U test were applied to the data. As a result of the analyses, no significant difference was found between the genders and departments of the prospective teachers in the originality, abstractness of the headings and resistance to early closure scores, which are the sub-dimensions of the formal form, while a significant difference was detected in favor of the prospective primary school teachers in the sub-dimensions of fluency and enrichment. Suggestions were made according to the results obtained.

Keywords: Creative thinking, prospective teacher, department, gender

1. GİRİŞ

Hızla gelişen teknoloji ve değişen dünya gereksinimleriyle eleştirel ve yaratıcı düşünebilen, özgün fikirler ortaya koyabilen yenilikçi bireylerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Sürekli değişen dünya düzeninde karşılaşılması muhtemel problem durumlarına çözüm üretebilmek için yaratıcı düşünmeye ihtiyaç duyulmaktadır (Öztürk, 2023). Çağdaş eğitim anlayışının gereklerinden biri de eleştirel ve yaratıcı düşünebilmektir (Çellek, 2002; Noyanalpan, 1993). Yaratıcılıkla yaptığı çalışmalarıyla öncü olan Torrance (1995) yaratıcılığı “problemlerin veya bilgidaki boşlukların hissedilmesi, düşünce veya hipotezlerin oluşturulması, test edilmesi” olarak tanımlamaktadır. Alan yazında pek çok kez tanımlanmaya çalışılan yaratıcılık kavramını Aslan(2001) kendine özgü problem çözme süreçlerini içeren özgün beceriye dayalı bir ürün ortaya konulan bilişsel bir süreç olarak ifade etmiştir. Robinson (2006) ise özgün ve değerli sonuçlarıyla hayal gücünü harekete geçiren bir süreç olarak nitelendirmiştir. Diğer taraftan bireylere eğitim aracılığıyla kazandırılmak istenen 21. Yüzyıl becerilerinin içinde yer alan yaratıcılık için Florida (2006) varolan sistemin gelişmesi için yaratıcılığın anahtar rolü üstlendiğini ifade etmiştir. 21. yüzyılda bireylerden eleştirmesi sorgulaması, araştırması, problem çözebilmesi, yaratıcı düşünebilmesi ve üretken olması beklenmektedir (Öztürk, 2021).

Eğitim sistemi, önceki nesillerin yaptıklarını tekrarlayan değil yeni şeyler üretebilen, aklını farklı biçimde kullanarak düşünce yapıları gelişen bireyler yetiştirmeyi amaçlar. Bu sebeple eğitim sisteminde yaratıcılığı etkin kılmak gereklidir (Yenilmez ve Yolcu, 2007). Öğrencilerin var olan potansiyellerinin ortaya çıkarılması, geliştirilmesi, ülke kalkınmasında etkin rol oynayabilmesi için eğitim sistemi içeriğinin düşünme becerilerini kapsayacak şekilde yeniden düzenlenmelidir (Doğan, 2005). Alışlagelmiş öğretmen modelleriyle bu amaca ulaşılması pek mümkün görülmemekle birlikte ancak akıcı, esnek ve özgün bir düşünebilen öğretmenler öğretme-öğrenme ortamlarını düzenleyebilir ve yaratıcılığın gelişimine rehberlik edebilir. Öğrencilere öğrenme ortamlarında yaratıcı düşünebilmenin önemli olduğu hissettirilebilirse onlarda yaratıcılıklarını kullanabilecek ve geliştirme fırsatını bulacaklardır (Erlendsson, 2001). Yaratıcı düşünme, günümüzün karmaşık ve değişen dünyasında önemli bir beceri haline gelmiştir ve öğretmenler, bu beceriyi öğrencilere kazandırmada kritik bir rol oynarlar. Son yıllarda yapılan çalışmalarda öğrenme ortamlarının yaratıcı düşünmede anahtar rol oynadığı vurgulanmaktadır (Fleith, 2000; Petrowski, 2000; Simplicio, 2000). Yaratıcı öğretmenler her zaman öğrencileri grup tartışmalarında yaratıcı düşünmeye ve hayal etmeye teşvik eder (Esquivel, 1995). İlgili çalışmalar, öğretmenlerin öğrencileri yaratıcı olmaya

teşvik ederek öğrenciler üzerinde daha olumlu etkiler bırakabileceğini göstermiştir (O'Hara ve Sternberg, 2001). Öğretmenlerin öğrencileri yaratıcı düşünmeye teşvik ettiği sınıflarda öğrenci başarısının arttığı görülmüştür (Schacter, Thum, and Zifkin, 2006). Öğrencilerin sahip olmasını istediğimiz yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, analitik düşünme, problem çözme gibi çeşitli düşünme becerilerini edinmesi ve bunları kendi yaşamında aktif bir şekilde uygulayabilmesi için anne babaya ve öğretmenlere büyük görevler düşmektedir (Özdemir, 2005). Yaratıcı düşünme becerisini edinmiş bir öğretmen bir problem ile karşılaştığında bu problemden kaçmak yerine o probleme yönelik farklı çözümler üretmeye çalışır (Aslan ve Cansever, 2009). Öğretmenler, öğrencileri bilgiyi keşfeden, yapılandıran ve problem çözebilen bireyler olarak yetiştirmelidir. (Cropley, 2001). Bu açıdan ele alındığında yaratıcı düşünme becerisi gelişmiş öğretmenlerin eğitim sisteminde yer almasının gerekliliği açıkça görülmektedir. Alanyazın incelendiğinde yurt içinde öğretmen adaylarıyla yapılan yaratıcılık araştırmaların oldukça sınırlı olduğu görülmüştür. Bu bağlamda sınıf öğretmen adayları ve matematik öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme becerilerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi araştırmanın problemini oluşturmaktadır. Bu amaç çerçevesinde alt problemler aşağıda sunulmuştur:

1. Sınıf öğretmenliği ve matematik öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme beceri düzeyleri cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?

2. Sınıf öğretmenliği ve matematik öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme beceri düzeyleri öğrenim gördükleri bölüme göre farklılaşmakta mıdır?

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Modeli

Var olan bir durumun olduğu gibi ortaya konmasını amaçladığından bu çalışmada betimsel model tercih edilmiştir. Çepni (2009) betimsel modeli, var olan bir durumu açığa çıkarmak, belirlenmiş ölçüler doğrultusunda değerlendirmeler yaparak olaylar arasında muhtemel ilişkileri ortaya koymak olarak ifade etmiştir.

2.2. Örneklem

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde uygun örnekleme yöntemi ile bir üniversitede 2018-2019 eğitim- öğretim yılı Sınıf öğretmenliği (N=70) ve Matematik öğretmenliği (N=70) bölümlerinde öğrenim gören 140 öğretmen adayı araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır

2.3. Veri Toplama Aracı

Veriler Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel A formu ve Kişisel Bilgi Formu kullanılarak toplanmıştır. 1966 yılında ilk kez kullanılmaya başlanan Torrance Yaratıcı Düşünme Testi (TYDT) birçok ülkede yaratıcı düşünmeyi ölçme ve değerlendirme alanlarında kullanılmaktadır (Millar, 2002). Testin Türkçeye uyarlanması Aslan (1999) tarafından yapılmıştır. Aslan (1999) testi Türkçeye uyarlamak için dilsel eşdeğerlik, güvenirlik ve geçerlik çalışmalarını yaparak her aşamada farklı, yaş ve eğitim düzeylerinden tesadüfi olarak seçilen gruplardan veri toplamıştır. Test okul öncesinden üniversiteye kadar

tüm öğretim kademelerinde uygulanabilmektedir. Doğrudan yaratıcılığı ölçme niteliğine sahip olan test alan yazında ayrı bir öneme sahiptir. Torrance Yaratıcı Düşünme Testi "sözel" ve "şekilsel" formlardan oluşmaktadır. Şekilsel formda resim oluşturma, resim tamamlama ve çizgiler etkinlikleri olmak üzere 3 etkinlik yer almaktadır. Her etkinlik için öğrencilere 10 dakika süre verilmektedir. Şekilsel formun alt boyutları akıcılık, orijinallik, başlıkların soyutluğu, zenginleştirme (detaylandırma) ve erken kapamaya direnç şeklindedir.

2.4. Verilerin Analizi

Şekilsel formun puanlanmasında Torrance'ın belirlediği kriterler esas alınmıştır. Her bir alt boyuttan elde edilen puanların toplamı ele alınarak katılımcılar için bir puan cetveli kullanılmıştır. Verilerin çözümlenmesinde SPSS 18.0 paket programı kullanılmıştır.

Alt boyutlar ait verilerinin çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri Tablo 1 de sunulmuştur.

Tablo 1. Şekilsel yaratıcılığın alt boyutlarına ait çarpıklık ve basıklık değerleri

Alt Boyutlar	Çarpıklık	Basıklık
akıcılık	.487	.216
orijinallik	1.000	1.932
başlıkların soyutluğu	1.898	4.594
zenginleştirme	-1.546	3.238
erken kapamaya direnç	1.265	1.236

Tablo 1'den görüldüğü gibi şekilsel formun akıcılık alt boyutu için basıklık ve çarpıklık değerleri +1 ve -1 arasında olup veriler normal dağılmıştır ve bağımsız gruplar t testi kullanılmıştır. Diğer alt boyutlar orijinallik, başlıkların soyutluğu, zenginleştirme ve erken kapamaya direnç için bu değerler -1 ve +1 arasında değildir ve bu grubun normal dağılıma sahip olduğunu söyleyemeyiz. Dolayısıyla öğretmen adaylarının bu alt boyutlardaki puan ortalamalarının cinsiyet ve bölümlere göre farklılaşıp farklılaşmadığını tespit etmek amacıyla bağımsız t testinin non-parametrik testi olan Mann Whitney-U testi yapılmıştır.

3. BULGULAR

Şekilsel formun normal dağılım gösteren akıcılık alt boyutu için bağımsız t testi yapılmış olup Tablo 2 de gösterilmiştir.

Tablo 2. Öğretmen adaylarının akıcılık alt boyutundan aldıkları puanlara yönelik cinsiyete ve bölümlere göre bağımsız t testine ilişkin bulgular

Gruplar	Ortalama	Standart Sapma	F	p
Kız	20.94	8.425	.152	.32
Erkek	19.49	8.444		
Sınıf	21.90	9.242	3.327	.03
Matematik	18.94	7.352		

Tablo 2'ye bakıldığında kız öğretmen adaylarının Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel Form-A dan aldıkları puanların ortalamalarının ($\bar{X} = 20.94$), erkek öğretmen adaylarının ortalamalarından ($\bar{X} = 19.49$) fazla olduğu görülmüştür. Ancak ortalamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p = .326 > .05$). Ayrıca bölümlere göre bakıldığında sınıf öğretmeni adaylarının puanların ortalamalarının ($\bar{X} = 21.90$), matematik öğretmeni ortalamalarından ($\bar{X} = 18.94$) fazla olduğu görülmüştür ve ortalamalar arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık mevcuttur. ($p = .03 < .05$).

Tablo 3. Öğretmen adaylarının orijinallik alt boyutundan aldıkları puanların cinsiyete göre Mann Whitney-U testine ilişkin bulgular

Grup	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kız	71.74	6170.00	2129.000	.51
Erkek	67.17	3560.00		

Tablo 3'deki sıra ortalaması değerlerine bakıldığında kızların orijinallik alt boyutundan aldıkları puanların erkeklerin aldıkları puanlardan yüksek olduğu görülmektedir. Ancak öğretmen adaylarının cinsiyete göre orijinallik alt boyutundan aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık görülemediği ($p = .51 > .05$).

Tablo 4. Öğretmen adaylarının orijinallik alt boyutundan aldıkları puanların bölüme göre Mann Whitney-U testine ilişkin bulgular

Grup	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Sınıf	75.75	5151.00	2023.000	.09
Matematik	64.49	4579.00		

Tablo 4'deki sıra ortalaması değerlerine bakıldığında Sınıf öğretmeni adaylarının orijinallik alt boyutundan aldıkları puanların yüksek olduğu görülmektedir. Ancak öğretmen adaylarının bölümlerine göre aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık görülemediği ($p = .09 > .05$).

Tablo 5. Öğretmen adaylarının başlıkların soyutluğu alt boyutundan aldıkları puanların cinsiyete göre Mann Whitney-U testine ilişkin bulgular

Grup	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kız	71.07	6112.00	2187.000	.68
Erkek	68.26	3618.00		

Tablo 5'deki sıra ortalaması değerlerine bakıldığında kızların başlıkların soyutluğu alt boyutundan aldıkları puanların erkeklerin aldıkları puanlardan yüksek olduğu görülmektedir. Ancak öğretmen adaylarının cinsiyete göre aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık görülemediği ($p = .68 > .05$).

Tablo 6. Öğretmen adaylarının başlıkların soyutluğu alt boyutundan aldıkları puanların bölüme göre Mann Whitney-U testine ilişkin bulgular

Grup	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Sınıf	75.75	5151.00	2023.000	.20
Matematik	64.49	4579.00		

Tablo 6'daki sıra ortalaması değerlerine bakıldığında sınıf öğretmeni adaylarının soyutluğu alt boyutundan aldıkları puanların matematik öğretmeni adaylarının puanlarından yüksek olduğu görülmektedir. Ancak öğretmen adaylarının bölümlerine göre aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık görülememiştir ($p=.20>.05$).

Tablo 7. Öğretmen adaylarının zenginleştirme alt boyutundan aldıkları puanların cinsiyete göre Mann Whitney-U testine ilişkin bulgular

Grup	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kız	70.57	6069.00	2230.000	.83
Erkek	69.08	3661.00		

Tablo 7'deki sıra ortalaması değerlerine bakıldığında kızların zenginleştirme alt boyutundan aldıkları puanların erkeklerin aldıkları puanlardan yüksek olduğu görülmektedir. Ancak öğretmen adaylarının cinsiyete göre aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık görülememiştir ($p=.83>.05$).

Tablo 8. Öğretmen adaylarının zenginleştirme alt boyutundan aldıkları puanların bölüme göre Mann Whitney-U testine ilişkin bulgular

Grup	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Sınıf	77.22	5251.00	1923.000	.03
Matematik	63.08	4479.00		

Tablo 8'deki sıra ortalaması değerlerine bakıldığında sınıf öğretmeni adaylarının zenginleştirme alt boyutundan aldıkları puanların matematik öğretmeni adaylarının puanlarından yüksek olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının bölümlerine göre aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık görülmüştür ($p=.03<.05$).

Tablo 9. Öğretmen adaylarının erken kapamaya direnç alt boyutundan aldıkları puanların cinsiyete göre Mann Whitney-U testine ilişkin bulgular

Grup	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kız	72.34	6221.50	2077.500	.37
Erkek	66.20	3508.50		

Tablo 9'daki sıra ortalaması değerlerine bakıldığında kızların erken kapamaya direnç alt boyutundan aldıkları puanların erkeklerin aldıkları puanlardan yüksek olduğu

görülmektedir. Ancak öğretmen adaylarının cinsiyete göre aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık görülememiştir ($p=.37>.05$).

Tablo 10. Öğretmen adaylarının erken kapamaya direnç alt boyutundan aldıkları puanların bölüme göre Mann Whitney-U testine ilişkin bulgular

Grup	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Sınıf	72.88	4956.00	2218.000	.399
Matematik	67.24	4774.00		

Tablo 10'daki sıra ortalaması değerlerine bakıldığında sınıf öğretmeni adaylarının erken kapamaya direnç alt boyutundan aldıkları puanların matematik öğretmeni adaylarının puanlarından yüksek olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının bölümlerine göre puanlar arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p=.399 < .05$).

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Elde edilen bulgulara göre,

Şekilsel formun akıcılık alt boyutu için kız öğrencilerin puan ortalaması erkek öğrencilerin puan ortalamalarından fazladır ancak cinsiyetin akıcılık puanı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farkı bulunamamıştır. Tuna ve Temizkalp (2013) öğretmen adaylarıyla yaptıkları çalışmada akıcılık alt boyutu için cinsiyete göre anlamlı fark bulamamışlardır.

Şekilsel formun orijinallik alt boyutu için kız öğrencilerin puan ortalaması erkek öğrencilerin puan ortalamalarından fazladır ancak cinsiyetin orijinallik puanı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farkı bulunamamıştır. Benzer olarak Tuna ve Temizkalp (2013) öğretmen adaylarıyla yaptıkları çalışmada orijinallik alt boyutu için cinsiyete göre anlamlı fark bulamamışlardır.

Şekilsel formun başlıkların soyutluğu alt boyutu için kız öğrencilerin puan ortalaması erkek öğrencilerin puan ortalamalarından fazladır ancak cinsiyetin başlıkların soyutluğu puanı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farkı bulunamamıştır.

Şekilsel formun zenginleştirme alt boyutu için kız öğrencilerin puan ortalaması erkek öğrencilerin puan ortalamalarından fazladır ancak cinsiyetin zenginleştirme puanı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farkı bulunamamıştır. Ancak Tuna ve Temizkalp (2013) yaptıkları çalışmada zenginleştirme alt boyutu için kız öğrenciler lehine anlamlı farklılık tespit etmişlerdir.

Şekilsel formun erken kapamaya direnç alt boyutu için kız öğrencilerin puan ortalaması erkek öğrencilerin puan ortalamalarından fazladır ancak cinsiyetin erken kapamaya direnç puanı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farkı bulunamamıştır ve erken kapamaya direnç orijinallik puanı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farka ulaşamamıştır.

Alan yazında yaratıcı düşünme ile cinsiyet arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok çalışma mevcuttur ve yapılan çalışmalar örnekleme, araştırma desenine, ölçme araçlarına göre farklı sonuçlar ortaya koymaktadır (Sungur, 1997). Bakır ve Öztekin (2014) öğretmen adaylarıyla yaptıkları çalışmada kız öğrencilerinin puan ortalamalarının erkek öğrencilerden fazla olduğunu saptamışlardır ancak anlamlı farka ulaşamamışlardır. Benzer olarak alan yazında Yenilmez ve Yolcu (2007), Mutlu (2010), Yaşar ve Aral (2010) da cinsiyetin düşünme becerileri üzerinde anlamlı farka ulaşamamışlardır. Ancak bazı çalışmalarda düşünme becerilerinin cinsiyet üzerinde etkisi olduğu tespit edilen çalışmalarda vardır (Ceylan, 2008; Chan ve ark., 2001; Yıldız, Özkal ve Çetingöz, 2003).

Şekilsel formun akıcılık alt boyutu puan ortalamalarına göre sınıf öğretmeni adaylarının puan ortalamaları matematik öğretmen adaylarının puan ortalamalarından fazladır ve bu alt boyut için bölümün istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi tespit edilmiştir. Akıcılık alt boyutu için alan yazında bölüme göre anlamlı farklılık tespit eden çalışmalardan biri Görgeç ve Karaçelik (2009)'in okul öncesi ve matematik öğretmenliği öğrencileri ile ilgili çalışmadır. Elde edilen bu bulguya göre sınıf öğretmen adaylarının belirli bir zamanda çok sayıda fikir üretebilme durumuna dayanan akıcılık alt boyutu için matematik öğretmen adaylarından daha başarılı olduğu söylenebilir.

Şekilsel formun orijinallik alt boyutu puan ortalamalarına göre sınıf öğretmeni adaylarının puan ortalamaları matematik öğretmen adaylarının puan ortalamalarından fazladır ancak bu alt boyut için bölümün istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığı görülmüştür. Bu bulgu alışılmamış fikirler üretilmesi temeline dayanan orijinallik alt boyutu için öğretmen adaylarında bölüm değişkenine göre herhangi bir farklılık elde edilmemiştir. Benzer şekilde Görgeç ve Karaçelik (2009)'in çalışmasında yaratıcı düşünme becerilerinin orijinallik alt boyutunda bölüme göre anlamlı farklılık tespit edilmemiştir.

Şekilsel formun başlıkların soyutluğu alt boyutu puan ortalamalarına göre sınıf öğretmeni adaylarının puan ortalamaları matematik öğretmen adaylarının puan ortalamalarından fazladır ancak bu alt boyut için bölümün istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığı saptanmıştır. Elde edilen bulguya dayanarak ortaya konulan ürüne iyi bir başlık üretme yeteneği ile ilişkili olan başlıkların soyutluğu alt boyutu için bölüm değişkenine göre öğretmen adaylarında bir farklılık görülmemiştir.

Şekilsel formun zenginleştirme(detaylandırma) alt boyutu puan ortalamalarına göre sınıf öğretmeni adaylarının puan ortalamaları matematik öğretmen adaylarının puan ortalamalarından fazladır ve bu alt boyut için bölümün istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu görülmüştür. Sınıf öğretmen adaylarının verilen bir ürünü detaylı bir şekilde işleyip geliştirme ilkesine dayanan zenginleştirme alt boyutu için matematik öğretmen adaylarına göre daha başarılı olduğu söylenebilir.

Şekilsel formun erken kapamaya direnç alt boyutu puan ortalamalarına göre sınıf öğretmeni adaylarının puan ortalamaları matematik öğretmen adaylarının puan ortalamalarından fazladır ancak bu alt boyut için bölümün istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi tespit edilememiştir. Elde edilen bu bulguya göre zihni açık tutabilme ve yaratıcı düşünen

kişilerin orijinal fikirler için zihinsel atlama yapabilme özelliği olarak ifade edilen bu alt boyut için bölüm değış kenine göre öğretmen adaylarında bir farklılık tespit edilmemiştir.

Araştırma sonuçları göz önüne alınarak bazı önerilerde bulunulabilir.

1. Eğitim öğretim süreçlerinin en önemli bileşeni olan öğretmenlerin sahip olduğu becerilerin öğrencilerin öğrenmelerini büyük ölçüde etkileyebilecekleri göz önüne alındığında farklı üniversitelerde ve farklı bölümlerde öğrenim gören öğretmen adaylarına yönelik yaratıcı düşünme becerilerini inceleyen çalışmaların yapılması faydalı olabilir.
2. Öğrencilerin yaratıcı düşünme düzeylerini geliştirilmesine yönelik farklı kademelerde çalışmalar yapılabilir.
3. Yaratıcı düşünme düzeylerinin farklı değişkenlerle ilişkisinin incelenmesi yaratıcılık üzerine daha fazla bilgi edinilmesi açısından alan yazına katkı sunulabilir.

KAYNAKLAR

- Aslan, E. (1999). *Adaptation of torrance test of creative thinking*. Washington D.C: International Conference on Test Adaptation Proceedings. Goerge Town University.
- Aslan, A. E. (2001). Kavram boyutunda yaratıcılık. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 16(2),15-22.
- Aslan, N., ve Cansever, B. A. (2009). Eğitimde yaratıcılığın kullanımına ilişkin öğretmen tutumları. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 2(3), 333-340.
- Chan, D.W., Cheung, P.C., Lau, S., Wu, W.Y., Kwong, J.M., & Li, W.L. (2001). Assessing Ideational Fluency in Primary Students in Hong Kong. *Creativity Research Journal*, 13(3-4), 359-365.
- Ceylan, E. (2008). *Okul öncesi eğitime devam eden 5-6 yaş çocuklarının bilişsel tempoya göre yaratıcılık düzeylerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış). Konya: Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Cropley, A. J. (2001). *Creativity in education & learning: A guide for teachers and educators*. Psychology Press.
- Çellek, T. (2001). Yaratıcılık ve eğitim sistemimizdeki boyutu. *Cumhuriyet Bilim ve Teknik Dergisi*, 741, 18-19.
- Çepni, S. (2009). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (5.Baskı), Trabzon.
- Doğan, N. (2005). *Eğitimde yeni yönelimler* (Ed. Ö. Demirel), Yaratıcı düşünme ve yaratıcılık Ankara, Pegem A Yayıncılık:167-192.
- Erlendsson, J. (1999). The role of creativity. University of Iceland, Retrieved from http://www.hi.is/~joner/eaps/cq_cr04.htm
- Esquivel, G. B. (1995). Teacher behaviors that foster creativity. *Educational Psychology Review*, 7, 185-202.
- Fleith, D.S. (2000) Teacher and student perception of creativity in the classroom environment. *Roeper Review*, 22, 148–153.
- Florida, R. (2010). *The flight of the creative class: the new global competition for talent*. USA: Collins.

- Görgeç, İ., ve Karaçelik, S. (2013). Okul öncesi öğretmenliği ve matematik öğretmenliği öğrencilerinin yaratıcı düşünme beceri düzeylerinin karşılaştırmalı incelenmesi. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (23), 129-146.
- Millar, G. W. (2002). *The Torrance kids at mid-life*. Westport , CT : Ablex
- Mutlu, E. (2010). *Erken çocukluk dönemindeki çocukların (60-72 ay) düşünme düzeylerinin ve okul öncesi öğretmenlerinin düşünme eğitimi ile ilgili tutumlarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Noyanalpan, N. (1993). *Eğitimde yaratıcılığa genel bakış*, Yaratıcılık ve Eğitim, Ankara: TED yayınları.
- O’Hara, L.A. & Sternberg, R.J. (2000–2001) It doesn’t hurt to ask: effects of instructions to be creative, practical, or analytical on essay-writing performance and their interaction with students’ thinking styles’. *Creativity Research Journal*, 13, 197–210.
- Özdemir, S. M. (2005). Üniversite öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(3), 297-316.
- Petrowski, M.J. (2000) Creativity research: implications for teaching, learning, and thinking. *Reference Services Review*, 28(4), 304–312.
- Robinson, K. (2006). Do schools kill creativity? TED: Ideas worth Spreading. https://www.ted.com/talks/sir_ken_robinson_do_schools_kill_creativity
- Simplicio, J.S.C. (2000) Teaching classroom educators how to be more effective and creative teachers. *Education*, 120, 675–680.
- Schacter, J., Thum, Y. M., & Zifkin, D. (2006). How much does creative teaching enhance elementary school students’ achievement? *Journal of Creative Behavior*, 40(1), 47–72.
- Torrance, E. P. (1995). *Why to fly? A philosophy of creativity*. New Jersey: Norwood: Ablex.
- Tuna, S., ve Temizkalp, G. (2013). Öğretmen adaylarının yaratıcılık düzeyleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(2).
- Öztürk, B. (2021). *Uzaktan eğitimde STEM ve 21 yüzyıl becerileri*. A. Yılmaz, B. Ertuğrul-Akyol ve M.N. Aydede (Eds.). *Uzaktan eğitim sürecinde örnek etkinliklerle STEM uygulamaları içinde* (ss. 69-95). Ankara: Pegem Akademi.
- Öztürk, B. (2023). Relation of 21st-century skills with science education: Prospective elementary teachers’ evaluation. *Educational Academic Research*, 50, 126-139.
- Yaşar, M. C., ve Aral, N. (2010). Yaratıcı düşünme becerilerinde okul öncesi eğitimin etkisi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 3(2), 201-209.
- Yenilmez, K. ve Yolcu, B. (2007). Öğretmen davranışlarının yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine katkısı, *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18, 95-105.
- Yıldız, V., Özkal, N., ve Çetingöz, D. (2003). Okul öncesi eğitimi alan ve almayan 7-8 yaş grubu çocuklarda yaratıcı potansiyelin değerlendirilmesi. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(13), 129-137.

Etik Kurul Belgesi: Çalışmanın verileri 2020 öncesine ait olduğu için etik kurul raporuna ihtiyaç duyulmamıştır.

Atıf İçin/ For Citation: Küçük Demir, B. (2023). Öğretmen adaylarının şekilsel yaratıcılıklarının incelenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(3), 112-121.

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN FEN ÖĞRENME ANLAYIŞLARI, FEN ÖĞRENME ÖZ YETERLİKLERİ VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN BELİRLENMESİ*

Esra KABAŞER**, Serkan KAPUCU***

Makale Geliş Tarihi: 20.10.2023

Makale Kabul Tarihi: 31.12.2023

Özet

Bu araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme anlayışları, fen öğrenme öz yeterlikleri ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkileri belirlemektir. Araştırmanın örneklemini 8. sınıfta öğrenim görmekte olan 273 erkek ve 347 kız, toplamda 620 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın korelasyon analizi sonuçlarına göre öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarından “ezberleme” boyutu bilimsel süreç becerileri ile anlamlı, negatif ve düşük düzeyde bir ilişki göstermiştir. Alt düzey fen öğrenme anlayışlarından “test çözme” ve “hesaplama ve pratik yapma” boyutları ile bilimsel süreç becerileri arasında ise bir ilişki olmadığı bulunmuştur. Üst düzey fen öğrenme anlayışları ve bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı, pozitif ve düşük düzeyde ilişkiler belirlenmiştir. Öğrencilerin fen öğrenme öz yeterlikleri ve bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı, pozitif ve orta düzeyde ilişkiler tespit edilmiştir. Regresyon analizi sonuçlarına göre öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarından “test çözme”, “hesaplama ve pratik yapma” ve üst düzey fen öğrenme anlayışlarından “uygulama” ve “anlama ve farklı bakış” boyutları bilimsel süreç becerilerini yordamazken, öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarından “ezberleme” boyutu bilimsel süreç becerilerini negatif yönde anlamlı bir şekilde yordamıştır. Üst düzey fen öğrenme anlayışlarından “bilginin artması” ve fen öğrenme öz yeterliklerinden “kavramsal anlama”, “üst düzey düşünme” ve “pratik uygulama” boyutları bilimsel süreç becerilerini pozitif yönde ve anlamlı bir şekilde yordamıştır. Öğrencilerin öz yeterliklerini geliştirebilecekleri ve üst düzey fen öğrenme anlayışları kazanabilecekleri bir öğrenme ortamı oluşturulabilir ve uygun etkinlikler seçilebilirse bilimsel süreç becerilerinin daha yüksek olması beklenebilir.

Anahtar Kelimeler: fen öğrenme anlayışları, fen öğrenme öz yeterlikleri, bilimsel süreç becerileri

* Bu yayın ilk yazarın yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir.

** Yüksek Lisans, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, eser.esra@hotmail.com, ORCID: 0009-0009-0986-0465

*** Prof. Dr., Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, serkankapucu@yahoo.com, ORCID: 0000-0002-4027-4466

DETERMINING THE RELATIONSHIPS BETWEEN MIDDLE SCHOOL STUDENTS' CONCEPTIONS OF LEARNING SCIENCE, SCIENCE LEARNING SELF-EFFICACY AND SCIENTIFIC PROCESS SKILLS

Abstract

The aim of this research is to determine the relationships between middle school students' conceptions of learning science, science learning self-efficacy and scientific process skills. The sample of the research consists of 620 students, 273 boys and 347 girls, studying in the 8th grade. According to the results of the correlation analysis of the research the "memorizing" dimension, which is one of the lower-level conceptions of learning science, showed a significant, negative and low relationship with scientific process skills. However, it was found that there was no relationship between the students' lower-level conceptions of learning science that are "testing" and "calculate and practice" dimensions and their scientific process skills. Significant, positive and low relationships were determined between students' higher-level conceptions of learning science and scientific process skills. Significant, positive and moderate relationships were also determined between students' science learning self-efficacy and scientific process skills. According to the results of the regression analysis, while students' lower level conceptions of learning science that are "testing" and "calculate and practice" and higher-level conceptions of learning science that are "applying" and "understanding and seeing in a new way" do not predict scientific process skills, students' lower-level conception of learning science that is "memorization" predicts significantly and negatively scientific process skills. In addition, the dimension "increase of knowledge" in higher-level conceptions of learning science and "conceptual understanding", "higher-order cognitive skills" and "practical work" in science learning self-efficacy predict significantly and positively scientific process skills. If the learning environment where students can develop their self-efficacy and gain higher-level conceptions of learning science can be created and appropriate activities are chosen, it can be expected that their scientific process skills will be higher.

Keywords: conceptions of learning science, science learning self-efficacy, scientific process skills

1. GİRİŞ

Bilim ve teknolojiadaki değişikliklerle birlikte, ülkelerin öğretim programları güncellenmiş ve bu güncellemeler fen eğitimini de şekillendirmiştir (Fettahlıoğlu, Güven, Aka, Çıbık ve Aydoğdu, 2011). Önemli güncellemelerden birisi fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi gerekliliğine fen öğretim programlarında yer verilmesidir (Sadi ve Uyar, 2013). Fen okuryazarlığı, fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri ve bilimsel süreç becerilerine sahip olmanın yanında bu becerilerin teknoloji, çevre, fen ve mühendislik uygulamaları ile kullanmasını içermektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Fen okuryazarı bireylerin sahip olması gereken en önemli becerilerden birisi bilimsel süreç becerileridir (Büyükkaynak, Ok ve Aslan, 2016). Bilimsel süreç becerileri, fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencileri aktif kılarak kendi sorumluluklarını almalarını ve araştırma yöntemlerini öğretmeye yarayan beceriler olarak tanımlanabilir (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997). Öğrenciler birer bilim insanı gibi düşünerek problem durumunun tanımlanmasından problemin çözümüne kadar ki bütün aşamalarda bilimsel süreç becerilerini kullanırlar (Çepni ve Çil, 2013).

Bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri tespit edilmeye çalışılmış olup, bu beceriler aynı zamanda akademik başarı olarak değerlendirilmiştir. Bu şekilde değerlendirilmesinin sebebi araştırmaya katılan öğrencilerin bilimsel süreç

becerilerinin bir ölçek yardımı ile ölçülmesinden ve ölçekte kullanılan soruların aynı zamanda akademik başarının bir belirleyicisi olduğundan kaynaklanmaktadır. Akademik başarının motivasyon, öz yeterlik, öğrenme yaklaşımı ve öğrenme anlayışları gibi birçok değişken ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir (Honicke ve Broadbent, 2016; Pinto, Bigozzi, Vettori ve Vezzani, 2018). Bunun yanında, akademik başarıyı etkileyen önemli değişkenlerden biri olan öz yeterlik inancının yüksek olması aynı zamanda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanabilme düzeylerini de artırmaktadır (Şen, 2019).

Öz yeterlik, Bandura (1977) tarafından kişinin bir görevi ya da beceriyi gerçekleştirebileceğine yönelik inancı olarak tanımlanmıştır. Öz yeterlik, fen eğitiminde öğrencilerin başarı seviyelerini ve derse katılma isteklerini etkileyen bir unsurdur (Baanu, Oyelekan ve Olorundare, 2018). Fene ya da fen öğrenmeye yönelik öz yeterlik fen başarısının en güçlü yordayıcılarından biridir (Juan, Hannan ve Namome, 2018; Kirbulut ve Uzuntiryaki-Kondakçı, 2019). Bunun yanında, öz yeterliği yüksek olan bir öğrenci öğrenmeye karşı daha istekli olup bilimsel süreç becerilerini geliştirebilir (Pinto vd., 2018). Öz yeterliği yüksek olan öğrenciler akademik görevleri yerine getirmede daha az öz yeterliğe sahip olan akranlarına göre daha başarılıdırlar (Baanu vd., 2018).

Lawson, Banks ve Logvin (2007) tarafından üniversite öğrencileri ile biyolojiye giriş dersinde yapılan araştırmada da öz yeterliğin akademik başarıyla pozitif bir şekilde ilişkili olduğu bulunmuştur. Benzer şekilde Wang, Liang ve Tsai (2018) tarafından yapılan araştırmada, öğrencilerin sahip oldukları öz yeterlik becerilerinin, akademik başarılarını açıkladığı sonucuna ulaşılmıştır. Honicke ve Broadbent (2016) de akademik başarı ve öz yeterlik arasında orta düzeyde bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Aurah (2017) da lise öğrencilerinin fen öğrenme özyeterlikleri ve başarıları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki tespit etmiştir.

Öğrencilerin başarılarını ve bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerden bir diğeri ise öğrenme anlayışlarıdır (Pinto vd., 2018). Öğrenme anlayışı, öğrencilerin tercih ettikleri öğretim ve öğrenmeyle ilgili bilgi ve inançları olarak tanımlanabilir (Vermunt ve Vermetten, 2004). Öğrenme anlayışlarının akademik başarıyı etkileyen önemli bir değişken olduğu belirtilmiştir (Alamdarloo, Moradi ve Dehshiri, 2013; McLean, 2001; Peterson, Brown ve Irving, 2010; Pinto vd., 2018; Vettori, Vezzani, Bigozzi ve Pinto, 2018; Vettori, Vezzani, Bigozzi ve Pinto, 2020). Örneğin, Vettori vd. (2018) ortaokul öğrencilerinin “başarı ve başarısızlığın içsel olarak atfedilmesi” öğrenme anlayışının, üst bilişsel beceri ve akademik başarı arasındaki ilişkide önemli bir aracı rol oynadığını belirlemişlerdir. Vettori vd. (2020) de lise öğrencilerinin derin üst bilişsel öğrenmelerinin, akademik başarılarını pozitif olarak yordadığını bulmuşlardır.

Araştırma ile ilgili alanyazın incelendiğinde de öğrencilerin akademik başarılarının, fen öğrenme öz yeterliği (Kan ve Akbaş, 2006; Sadi ve Uyar, 2013) ve öğrenme anlayışları (Alamdarloo vd., 2013; Göktaş, 2022; Peterson, Brown ve Hamilton, 2013; Peterson vd., 2010; Pinto vd., 2018; Vettori vd., 2020) ile ilişkisinin pozitif olduğuna yönelik araştırmalar olduğu anlaşılırken öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarının ve fen öğrenme öz yeterliklerinin birlikte bilimsel süreç becerilerini açıkladığı araştırmalara rastlanamamıştır. Bu araştırmalar

değerlendirildiğinde öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarının ve öz yeterliklerinin bilimsel süreç becerilerini açıklayabileceği beklenebilir.

Ayrıca, teknolojinin geliştiği ve bilimsel bilginin arttığı günümüz bilgi toplumlarında eğitim kurumlarının temel amaçlarından birisi, bireylere bilimsel bilgiyi edinme yollarını öğretmek fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmektir. Bilimsel bilgiyi elde etmenin yollarından biri de bilimsel süreç becerilerine sahip olabilmektir (Sadi ve Uyar, 2013). Bilimsel Süreç Becerileri, 2018 yılında uygulanmaya başlayan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında da alana özgü beceriler başlığı altında ayrıca vurgulanmıştır (MEB, 2018). Bilimsel süreç becerileri ister örgün eğitimde ister yaşam boyu öğrenmede merkezi bir rol oynar. Bilimsel süreç becerileri, öğrencilerin öğrenme süreci içerisinde aktif olmalarını sağlayarak problem çözmek için gerekli zihinsel becerileri kazanmalarını sağlar (Tatar, 2006). Bu sayede öğrenciler araştırma yöntemlerini kullanarak daha anlamlı ve kalıcı bir öğrenme gerçekleştirmiş olurlar (Temiz, 2007). Fakat Böyük, Tanık ve Saraçoğlu (2011) tarafından yapılan araştırmada ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bu bağlamda düşünüldüğünde, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini açıklayan değişkenlerin belirlenmesi, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağlayabilir.

Bu araştırmada öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini yordayabilecek değişkenlerden biri fen öğrenme öz yeterliliği olarak belirlenmiştir. Örneğin, Altunçekiç, Yaman ve Koray (2005) tarafından yapılan araştırmada öğretmen adaylarının öz yeterlik algıları geliştirildiğinde bilimsel problem çözme gibi becerilerinin de geliştiği ortaya konulmuş ve öz yeterlik düzeyi yüksek olan bireylerin problemleri çözmeye daha başarılı olabilecekleri belirtilmiştir. Tan ve Temiz (2003)'e göre de öz yeterliği gelişmiş bireylerin problem çözme becerilerinin ve bilimsel süreç becerilerinin daha yüksek düzeyde olması beklenmektedir. Dolayısıyla öğrencilerin fen öğrenme öz yeterlik inançlarının geliştirilmesine yönelik her türlü çaba bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine katkı sağlayabilir. Örneğin, öğrencilerin fen bilimleri dersinde çeşitli kanun ve teorileri açıklayabileceklerine, fen deneylerini yapabileceklerine, günlük yaşamdaki bazı olayları fen bilgisi ile açıklayabileceklerine ve fen konularını tartışabileceklerine inanmaları bilimsel süreç becerinin gelişimine olumlu yönde katkı sağlayabilir.

Benzer şekilde bu araştırmada öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarının olumlu yönde olmasının bilimsel süreç becerilerini açıklamada önemli bir yordayıcı değişken olabileceği düşünülmektedir. Vettori vd. (2020) lise öğrencilerinin öğrenme anlayışları ile akademik başarıları arasındaki ilişkileri araştırdığı çalışmada derin yani üst düzey öğrenme anlayışlarının akademik başarıyı pozitif şekilde yordadığı sonucuna ulaşmıştır. Üst düzey öğrenme anlayışlarına sahip öğrenciler bilimsel kavramlar arasındaki ilişkileri anlayabilir ve doğa olaylarına farklı açılardan bakabilir. Örneğin, bilgileri ezberlemek yerine yeni düşünme yöntemleri geliştirebilir, sınıfta test çözmek yerine karşılaştığı problem durumlarında sahip olduğu bilgi ve becerileri kullanarak etkili hipotez kurabilirler. Öğrencilerin fen öğrenmeyi ezberleme, test çözme ve hesaplamalar yapma olarak değerlendirmemeleri ve fen öğrenmeyi ve deneylerini hayatın bir parçası olarak görmeleri ve fen öğrenmeyi yeni problemlerin

çözümünde kullanılması ve bilimsel bilginin anlaşılması olarak değerlendirmeleri bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağlayabilir. Tüm bu tartışmaların ışığı altında ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme anlayışlarının ve fen öğrenme öz yeterliklerinin bilimsel süreç becerilerini açıklayıp açıklamadığını ve açıklıyorsa ne düzeyde açıkladığını belirlemek alanyazına katkı sağlayabilir.

1.1. Problem durumu

Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme anlayışları, fen öğrenme öz yeterlikleri ve bilimsel süreç becerileri arasında bir ilişki var mıdır?

1.1.1. Alt problemler

- Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme anlayışları bilimsel süreç becerilerini açıklamakta mıdır?
- Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme öz yeterlikleri bilimsel süreç becerilerini açıklamakta mıdır?

1.2. Araştırmanın amacı

Bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme anlayışları, fen öğrenme öz yeterlikleri ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

2. YÖNTEM

Bu araştırmada ilişkisel tarama modeli tercih edilmiştir. Bu model, iki veya daha fazla değişken arasında ilişki olup olmadığını ve iki değişkenden birinde gözlenen değişimin diğer değişkenden kaynaklanabileceğini gösteren bir araştırma çalışmasıdır (Can, 2020).

2.1. Örneklem

Araştırmanın evrenini 2021-2022 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki bir il merkezinde öğrenim gören 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini 8. sınıf 620 (347 kız, 273 erkek) öğrenciden oluşmaktadır. Bu örneklem grubu amaçsal örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik (Büyüköztürk vd., 2019) düşünülerek oluşturulmuştur. Maksimum çeşitliliği sağlamak amacıyla göreceli olarak evreni temsil ettiği düşünülen 9 okul araştırmaya dahil edilmiştir. Ayrıca araştırmacı 8. sınıf öğrencilerinin seçilme sebebi, bu öğrencilerin araştırmada kullanılan ölçeklere daha güvenilir cevaplar verebileceğine olan inançtan kaynaklanmaktadır. Özellikle öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ölçmek için kullanılan ölçekte öğrencilerin üst düzey becerilerini (hipotez kurma, uzay ve zaman ilişkilerini kullanma ve tahmin yapma) ölçmeye yönelik soruların bulunduğu anlaşılmaktadır.

Verilerin toplanmasına geçilmeden önce etik kurul izni ve Millî Eğitim Bakanlığı'ndan gerekli izinler alınmıştır. Öğrencilere anket uygulamasından önce araştırmanın amacı ve anketler konusunda bilgilendirme yapılmıştır. Öğrencilerin araştırmaya gönüllü olarak katılım sağlayabilecekleri ve araştırmaya sunabilecekleri katkı belirtilmiştir.

2.2. Veri toplama araçları

Veri toplama araçlarından ilki öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarının tespit edilebilmesi için kullanılan Fen Öğrenme Anlayışları Anketidir (FÖAA). Lee, Johanson ve Tsai (2008) tarafından bu anket geliştirilmiştir. Lee vd. (2008), Tayvan'daki lise öğrencilerinin fen öğrenme anlayışlarını ölçmek için Tsai (2004)'nin de araştırmasını düşünerek bu anketi geliştirmişlerdir. 5'li Likert tipindeki ((1) “kesinlikle katılmıyorum” - (5) “kesinlikle katılıyorum”) anket 31 maddeden oluşmaktadır. Anket 6 boyut içermektedir: “ezberleme”, “test çözme”, “hesaplama ve pratik yapma”, “bilginin artması”, “uygulama”, “anlama ve farklı bakış”. Bu alt boyutlardan “ezberleme”, “test çözme” ve “hesaplama ve pratik yapma” alt düzey fen öğrenme anlayışlarını tanımlarken, “bilginin artması”, “uygulama”, “anlama ve farklı bakış” üst düzey fen öğrenme anlayışlarını tanımlamaktadır. Bahçivan ve Kapucu (2014) bu anketin Türkçe uyarlamasını ilk olarak fen bilimleri öğretmen adayları için yapmışlardır. Bahçivan ve Kapucu (2014) ankette yer alan alt boyutların Cronbach Alfa katsayılarını sırasıyla 0.84, 0.81, 0.80, 0.82, 0.79 ve 0.90 ve toplam güvenilirlik değerini 0.82 olarak bulmuşlardır. Bu anket aynı zamanda ortaokul öğrencileri için de test edilmiş ve güvenilir sonuçlar vermiştir (Çalı ve Kapucu, 2022).

Araştırmada kullanılan bir diğer veri toplama aracı Fen Öğrenme Öz Yeterlik Ölçeğidir (FÖÖÖ). Bu ölçek Lin ve Tsai (2013) tarafından geliştirilmiştir. Türkçe uyarlaması Alpaslan ve Işık (2016) tarafından fizik dersi için yapılmıştır. Ölçek 5 boyut ve 28 maddeden oluşmakta olup sırasıyla (1) “kavramsal anlama”, (2) “üst düzey düşünme”, (3) “pratik uygulama”, (4) “günlük hayata uygulama”, (5) “bilim iletişimi” boyutlarını içermektedir (Alpaslan ve Işık, 2016). Bu araştırmada bu ölçek fen bilimleri dersi için tekrardan düzenlenmiştir. Örneğin, orijinal formdaki “Fizik dersinde veya deneylerinde malzemelerin nasıl kurulacağını biliyorum” maddesi “Fen bilimleri dersinde veya deneylerinde malzemelerin nasıl kurulacağını biliyorum” olarak değiştirilmiştir. Alpaslan ve Işık (2016) bu ölçeğin alt boyutlarının Cronbach alfa değerlerini “günlük hayata uygulama” boyutu için 0.81, “bilim iletişimi” boyutu için 0.89, “kavramsal anlama” boyutu için 0.74, “üst düzey düşünme” boyutu için 0.78 ve “pratik uygulama” boyutu için 0.83 olarak bulmuşlardır. Ölçeğin tamamının Cronbach alfa değerini ise 0.94 olarak tespit etmişlerdir.

Son olarak araştırmada Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur (2012) tarafından geliştirilen ilköğretim 6,7 ve 8. sınıf öğrencilerine yönelik 27 maddeden oluşan Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ) kullanılmıştır. Aydoğdu vd. (2012) ölçeğin güvenilirliğini (KR-20) 0.84 olarak bulmuşlardır. Aydoğdu vd. (2012) tarafından hazırlanan ölçekte temel becerilere ait 9 soru ve üst düzey becerilere yönelik 18 çoktan seçmeli soru yer almaktadır. Ölçekte gözlem yapma, sınıflama yapma, uzay ve zaman ilişkilerini kullanma, tahmin yapma ve çıkarım yapma gibi temel becerilere yönelik ve problemi belirleme, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, deney yapma ve verileri yorumlama gibi üst düzey bilimsel süreç becerilerine yönelik olarak hazırlanmış sorular bulunmaktadır.

2.3. Veri analizi

Araştırmada ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme anlayışları, fen öğrenme öz yeterlikleri ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla korelasyon ve

çoklu doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Korelasyon analizinde araştırmadaki bütün değişkenlerin birbirleri ile olan ilişkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Çoklu doğrusal regresyon analizinde öğrencilerin fen öğrenme öz yeterlikleri ve fen öğrenme anlayışları bağımlı değişken olarak belirlenirken, bilimsel süreç becerileri bağımsız değişken olarak belirlenmiştir. Fakat analizlerin başlangıcında tüm değişkenlerin çarpıklık ve basıklık katsayıları hesaplanarak verinin normal dağılım gösterip göstermediği tespit edilmiştir. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1.96 ile +1.96 aralığında kalması dağılımın normal olduğunu göstermektedir (Can, 2020). Araştırmada ayrıca yapı geçerliğini test etmek için her bir ölçüğe doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Bunların yanında iç tutarlılığı tespit etmek amacıyla FÖAA ve FÖÖÖ için Cronbach alfa güvenilirlik katsayıları ve BSBÖ için KR-20 değeri hesaplanmıştır. Güvenirlik değerlerinin 0.70'in üzerinde olması güvenirliliğin yeterli olduğu anlamına gelmektedir (Pallant, 2005).

2.3.1. Normallik analizi

Çarpıklık ve basıklık değerleri incelenerek verilerin normal dağılım gösterip göstermedikleri tespit edilmiştir. Tablo 1'de araştırmadaki değişkenlere ait normallik analizi sonuçları sunulmaktadır.

Tablo 1. Normallik analizi sonuçları

Boyutlar	N	Çarpıklık	Basıklık
FÖAA			
Ezberleme	620	+1.107	+1.321
Test çözme	620	+0.932	+0.965
Hesaplama ve pratik yapma	620	+1.110	+1.384
Bilginin artması	620	-0.825	+0.262
Uygulama	620	-0.403	-0.466
Anlama ve farklı bakış	620	-1.225	+1.164
FÖÖÖ			
Kavramsal anlama	620	-0.468	+0.060
Üst düzey düşünme	620	-0.222	-0.271
Pratik uygulama	620	-0.067	-0.239
Günlük hayata uygulama	620	-0.352	-0.343
Bilim iletişimi	620	-0.579	-0.324
Bilimsel Süreç Becerileri	620	+0.033	-1.067

Tablo 1 incelendiğinde basıklık ve çarpıklık değerlerinin -1.96 ve +1.96 arasında değiştiği anlaşılmaktadır. Bu bulgular değerlendirildiğinde verinin normal dağılım gösterdiği anlaşılmaktadır.

2.3.2. Güvenirlik analizi

Güvenirlik analizi için veri toplama araçlarından FÖAA ve FÖÖÖ ve onların alt boyutları için Cronbach Alfa değerleri hesaplanmıştır. Tablo 2'de güvenirlik analizi sonuçları sunulmaktadır.

Tablo 2. Güvenirlik analizi sonuçları

Boyutlar	N	Cronbach Alfa	Toplam Cronbach Alfa
FÖAA			0.858
Ezberleme	620	0.845	
Test çözme	620	0.812	
Hesaplama ve pratik yapma	620	0.857	
Bilginin artması	620	0.906	
Uygulama	620	0.872	
Anlama ve farklı bakış	620	0.936	
FÖÖÖ			0.950
Kavramsal anlama	620	0.786	
Üst düzey düşünme	620	0.841	
Pratik uygulama	620	0.766	
Günlük hayata uygulama	620	0.910	
Bilim iletişimi	620	0.918	

Tablo 2'ye göre FÖAA için toplam Cronbach alpha güvenirlilik katsayısı 0.858 ve FÖÖÖ için güvenirlilik katsayısı 0.950 olarak bulunmuştur. Ayrıca, her bir alt boyutun güvenirlilik katsayısı 0.700'den büyük bulunmuştur. BSBÖ için ise KR-20 değeri 0.845 olarak bulunmuştur.

2.3.3. Geçerlilik analizi

Yapı geçerliğini belirlemek amacıyla, FÖAA ve FÖÖÖ için doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Bazı uyum indisi değerleri (CMIN/df, RMSEA, GFI, NFI ve CFI) hesaplanmıştır. GFI, NFI ve CFI değerlerinin 0.90'dan büyük olması uyum iyiliğinin artığının bir göstergesidir. RMSEA değerinin de 0.05'den daha düşük değerler alması uygun bir model oluşturulduğuna işaret etmektedir (Ayyıldız, Cengiz ve Ustasüleyman, 2006). Tablo 3'de doğrulayıcı faktör analizi sonuçları sunulmaktadır.

Tablo 3. Faktör analizi sonuçları

Uyum Ölçüleri	Bulunan uyum değeri (FÖAA)	Bulunan uyum değeri (FÖÖÖ)
CMIN/df	1.390	1.475
RMSEA	0.025	0.028
GFI	0.944	0.943
NFI	0.944	0.947
CFI	0.984	0.982

Tablo 3'e göre kabul edilebilir uyum değerlerine ulaşıldığı anlaşılmaktadır. GFI, NFI ve CFI değerleri 0.90'dan büyük, RMSEA değeri 0.05'ten küçük bulunmuştur.

3. BULGULAR

3.1. Korelasyon analizine ilişkin bulgular

Değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla Pearson korelasyon katsayıları (r) hesaplanmıştır. Tablo 4’de korelasyon analizi sonuçları sunulmaktadır.

Tablo 4. Korelasyon analizi sonuçları

Boyutlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.Ezberleme	1											
2.Test çözme	.294**	1										
3. Hesaplama ve pratik yapma	.070	.118**	1									
4.Bilginin artması	-.033	-.073	.075	1								
5.Uygulama	.013	-.013	.012	.415**	1							
6.Anlama ve farklı bakış	-.051	-.045	.011	.577**	.492**	1						
7.Kavramsal anlama	-.033	-.005	.042	.333**	.312**	.333**	1					
8.Üst düzey düşünme	-.091*	-.065	-.005	.395**	.362**	.430**	.598**	1				
9.Pratik uygulama	-.120**	-.064	.002	.269**	.300**	.310**	.557**	.537**	1			
10.Günlük hayata uygulama	-.086*	-.032	.008	.455**	.412**	.487**	.610**	.666**	.554**	1		
11.Bilim iletişimi	-.104**	-.077	-.010	.428**	.311**	.454**	.576**	.619**	.496**	.704**	1	
12.Bilimsel Süreç Becerileri	-.147**	-.020	.065	.285**	.246**	.246**	.355**	.368**	.329**	.354**	.331**	1

** $p<0.01$ * $p<0.05$

Korelasyon katsayıların 0.30’dan küçük bir değer alması ilişkinin düşük, 0.30-0.70 arasında değer alması ilişkinin orta ve 0.70-1.00 arasında bir değer alması ilişkinin yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2013). Tablo 4’e göre öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarından “ezberleme” ($p<0.01$, $r=-0.147$) boyutu ile bilimsel süreç becerileri arasında negatif, anlamlı ve düşük düzeyde bir ilişki olduğu anlaşılmaktadır. Bu bulgudan öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarından ezberleme boyutu puanları arttıkça bilimsel süreç becerilerinin azalacağı sonucu çıkarılabilir. Ayrıca, öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarından “test çözme” ($p>0.05$, $r=0.020$) ve “hesaplama ve pratik yapma” ($p>0.05$, $r=0.065$) boyutları ile bilimsel süreç becerileri arasında bir ilişki bulunmamıştır.

Öğrencilerin üst düzey fen öğrenme anlayışları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiler incelendiğinde “bilginin artması” ($p<0.01$, $r=0.285$), “uygulama” ($p<0.01$, $r=0.246$) ve “anlama ve farklı bakış” ($p<0.01$, $r=0.246$) boyutları ile bilimsel süreç becerileri arasında pozitif, anlamlı ve düşük düzeyde ilişkiler tespit edilmiştir. Bu bulgulara göre öğrencilerin üst düzey fen öğrenme anlayışları arttıkça bilimsel süreç becerileri de artmaktadır. Ayrıca öğrencilerin fen öğrenme öz yeterliklerinden “kavramsal anlama” ($p<0.01$, $r=0.355$), “üst düzey düşünme” ($p<0.01$, $r=0.368$), “pratik uygulama” ($p<0.01$, $r=0.329$), “günlük hayata uygulama” ($p<0.01$, $r=0.354$) ve “bilim iletişimi” ($p<0.01$, $r=0.33$) ile bilimsel süreç becerileri arasında pozitif, anlamlı ve orta düzeyde ilişkiler tespit edilmiştir. Bu bulgulara göre öğrencilerin fen öğrenme öz yeterlikleri arttıkça bilimsel süreç becerileri de artmaktadır.

3.2. Regresyon analizine ilişkin bulgular

Öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarının ve fen öğrenme öz yeterliklerinin, bilimsel süreç becerilerini yordayıp/yordamadığını belirlemek amacıyla çoklu doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Regresyon analizi sonuçlarına ilişkin bulgular Tablo 5’de sunulmaktadır.

Tablo 5. Regresyon analizi sonuçları

Boyutlar	B	Standart Hata	β	t	p
FÖAA					
Ezberleme	-1.079	+0.324	-0.127	-3.326	0.001
Test çözme	+0.358	+0.357	+0.038	+1.002	0.317
Hesaplama ve pratik yapma	+0.462	+0.301	+0.056	+1.535	0.125
Bilginin artması	+0.713	+0.300	+0.111	+2.380	0.018
Uygulama	+0.488	+0.297	+0.071	+1.641	0.101
Anlama ve farklı bakış	-0.111	+0.314	-0.017	-0.353	0.724
FÖÖÖ					
Kavramsal anlama	+0.857	+0.349	+0.125	+2.457	0.014
Üst düzey düşünme	+0.967	+0.413	+0.125	+2.344	0.019
Pratik uygulama	+0.627	+0.309	+0.096	+2.031	0.043
Günlük hayata uygulama	+0.217	+0.415	+0.031	+0.524	0.601
Bilim iletişimi	+0.249	+0.334	+0.041	+0.744	0.457
Sabit Değer=3.368					
R=0.461; R ² =0.213					
F(11, 608)=14.952, p<0.01					

Tablo 5’e göre öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarından “ezberleme” ve “bilginin artması” boyutları ile fen öğrenme öz yeterliklerinden “kavramsal anlama”, “üst düzey düşünme”, “pratik uygulama” boyutları, bilimsel süreç becerileri ile anlamlı bir ilişki göstermiştir (F(11,608)=14.952 p<0.00). Öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarından “ezberleme” (β =-0.127, t=-3.326, p<0.05) boyutu bilimsel süreç becerilerini negatif yönde anlamlı bir şekilde yordarken, üst düzey fen öğrenme anlayışlarından “bilginin artması” (β =0.111, t=2.380, p<0.05) boyutu ile fen öğrenme öz yeterliklerinden “kavramsal anlama” (β =0.125, t=2.457 p<0.05), “üst düzey düşünme” (β =0.125, t=2.344, p<0.05) ve “pratik uygulama” (β =0.096, t=2.031, p<0.05) boyutları bilimsel süreç becerilerini pozitif yönde ve anlamlı bir şekilde yordamıştır. Ayrıca, standartlaştırılmış regresyon katsayılarına (β) göre bilimsel süreç becerilerini yordayan değişkenlerin önem sırası şu şekildedir: “ezberleme” (β =-0.127), “kavramsal anlama” (β =0.125), “üst düzey düşünme” (β =0.125), “bilginin artması” (β =0.111), “pratik uygulama” (β =0.096), “uygulama” (β =0.071), “bilim iletişimi” (β =0.041), “test çözme” (β =0.038), “günlük hayata uygulama” (β =0.031), “anlama ve farklı bakış” (β =-0.017). Ayrıca bu değişkenler öğrencilerin bilimsel süreç becerilerindeki değişimin %21.3’ünü (R²=0.213) açıklamıştır.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmanın korelasyon analizi sonuçlarına göre öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarından “ezberleme” boyutu ve bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı, negatif ve düşük düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Bu bulgudan öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarından

“ezberleme” boyutunda artış olması, aynı zamanda bilimsel süreç becerilerinde azalış olabileceği sonucu çıkarılabilir. Örneğin, öğrencilerin fen öğrenmeyi ders kitabında yer alan bilimsel kavramların, tanımların veya kanunların ezberlenmesi olarak düşünmeleri, bilimsel süreç becerilerindeki azalış anlamına gelebilir. Bu sonuca benzer bir şekilde, McLean (2001) üniversite 2.sınıf tıp öğrencileri ile yapmış olduğu araştırmada, düşük akademik başarıya sahip öğrencilerin daha çok ezberleme ve hatırlamaya dayalı öğrenme anlayışlarını tercih ettiklerini tespit etmiştir. Ayrıca Göktaş (2022) araştırmasında bilimsel süreç becerileri ile fen öğrenme anlayışlarından “ezberleme” boyutu arasında negatif bir ilişki tespit etmiştir.

Bu araştırmada öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarından “test çözme” ve “hesaplama ve pratik yapma” boyutları ile bilimsel süreç becerileri arasında bir ilişki bulunmamıştır. Bu sonuç fen öğrenmeyi, sınavlardan yüksek notlar alma ve problem çözme olarak algılamının bilimsel süreç becerileri ile ilişkisinin olmadığını göstermektedir. Göktaş (2022) ise fen bilgisi öğretmen adaylarının “test çözme” öğrenme anlayışı ile bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı ve negatif bir ilişki tespit etmiştir. Bu sonuçların birbirinden farklı olması; Yıldırım ve Birinci-Konur (2014)’un da belirttiği gibi öğrencilerin liseye geçiş esnasında aldıkları eğitimin çoktan seçmeli sınavlara dayanmasından kaynaklı olabilir. Bu araştırmadaki öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarından “test çözme” ve “hesaplama ve pratik yapma” boyutlarında ortalama puanları yüksek çıkmış olabilir ve bu yüksek puanlardan dolayı öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarından “test çözme” ve “hesaplama ve pratik yapma” boyutları ile bilimsel süreç becerileri arasında bir ilişki çıkmamış olabilir.

Öğrencilerin üst düzey fen öğrenme anlayışlarından “bilginin artması”, “uygulama” ve “anlama ve farklı bakış” boyutları ile bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı, pozitif ve düşük düzeyde ilişkiler belirlenmiştir. Bu bulgudan öğrencilerin üst düzey fen öğrenme anlayışlarındaki artışın aynı zamanda bilimsel süreç becerilerinde de artış anlamına gelebileceği sonucu çıkarılabilir. Bu sonuç üst düzey öğrenme anlayışları ve bilimsel süreç becerileri ya da başarı arasındaki ilişkileri inceleyen diğer araştırmalarla (Alamdarloo vd., 2013; McLean, 2001; Peterson vd., 2010; Pinto vd., 2018; Vettori vd., 2018; Göktaş, 2022) benzerlik göstermiştir. Bu araştırmaya benzer olarak Göktaş (2022) araştırmasında fen öğrenme anlayışlarından “uygulama”, “bilgileri anlama” ve “yeni bir şekilde görme” boyutlarının bilimsel süreç becerileri ile anlamlı ve pozitif bir şekilde ilişkili olduğunu bulmuştur. Alamdarloo vd. (2013) de öğrencilerin üst düzey öğrenme anlayışları ile akademik başarıları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Benzer bir şekilde, McLean (2001) ikinci sınıf tıp öğrencilerinin akademik başarıları ile öğrenme anlayışları arasında pozitif bir ilişkili bulmuştur. Pinto vd. (2018) de öğrencilerin geleneksel öğrenme anlayışları ve akademik başarıları arasında negatif bir ilişki, yapılandırmacı öğrenme anlayışları ve akademik başarıları arasında ise pozitif bir ilişki olduğunu belirlemişlerdir.

Regresyon analizi sonuçları incelendiğinde ise öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarından “ezberleme” boyutunun bilimsel süreç becerilerini anlamlı ve negatif bir şekilde açıkladığı bulunmuştur. Bu sonuca göre fen öğrenmenin ezberlenme olarak görülmemesi bilimsel süreç becerilerinin yüksek düzeyde olmasında etkili olabilir. Ayrıca, üst düzey fen öğrenme anlayışlarından “bilginin artması” boyutu bilimsel süreç becerilerini anlamlı ve pozitif bir şekilde açıklamıştır. Bu bulgudan öğrencilerin fen öğrenmeyi doğaya

yönelik konular hakkında bilgi edinme ve daha önceden bilinmeyen bilimsel gerçekleri açıklama olarak görmelerinin, bilimsel süreç becerilerinin yüksek düzeyde olması üzerinde etkili olabileceği sonucu çıkarılabilir. Örneğin, sınıf içerisinde öğrencilerle yapılandırıcı öğrenme yaklaşımlarını temele alan fen etkinliklerinin yapılması öğrencileri fen bilgilerini ezberlemeden uzaklaştırarak bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağlayabilir. Bu sonuçlar Peterson vd. (2010)'nin sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Örneğin, Peterson vd. (2010) öğrenmenin bir görev olduğu anlayışının düşük başarıyı, öğrenmenin sürekli ve yaşam boyu devam eden bir süreç olduğu anlayışının ise yüksek başarıyı yordadığını tespit etmişlerdir. Ayrıca, bu araştırmanın sonuçları, öğrenme anlayışları ile akademik başarı arasında ilişki olduğunu gösteren diğer araştırmacıların (Alamdarloo vd., 2013; McLean, 2001; Pinto vd., 2018; Vettori vd., 2018; Vettori vd., 2020) sonuçlarıyla tutarlı çıkmış ve öğrenme anlayışlarının akademik başarıyı açıklayan önemli bir değişken olduğu görüşünü desteklemiştir.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre öğrencilerin fen öğrenme öz yeterlikleri ve bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı, pozitif ve orta düzeyde ilişkiler belirlenmiştir. Bu bulgudan, öğrencilerin fen öğrenme öz yeterliklerindeki artışın aynı zamanda bilimsel süreç becerilerinde de artış anlamına gelebileceği sonucu çıkarılabilir. Örneğin, öğrencilerin günlük hayattaki problemleri çözmeye yönelik bilimsel yöntemleri kullanmasına, fen derslerinde veya deneylerinde fikirlerin ifade edebilmesine ve derslerde deney malzemelerinin kullanılması gerekliliğine yönelik olumlu inançları, aynı zamanda bazı bilimsel süreç becerilerinin örneğin gözlem yapma, hipotez kurma, deney yapma gibi yüksek olacağı anlamına gelebilir. Bu araştırmanın sonuçları öz yeterlik ve akademik başarı arasındaki ilişkilerin incelendiği diğer araştırmalarla (Altunçekiç vd., 2005; Aurah, 2017; Honicke ve Broadbent, 2016; Juan vd., 2018; Kirbulut ve Uzuntiryaki-Kondakçı, 2019) benzerlik göstermektedir. Örneğin Honicke ve Broadbent (2016) araştırmasında öz yeterlik ve başarı arasında orta düzeyde bir ilişki bulmuşlardır. Benzer bir araştırmada Aurah (2017) lise öğrencilerinin fen öğrenme öz yeterlik inançları ve başarıları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğunu bulmuştur. Altunçekiç vd. (2005) öğretmen adaylarının öz yeterlik algıları geliştirildiğinde aynı zamanda bilimsel problem çözme becerilerinin de geliştiğini ortaya koymuştur. Aktamış, Özenoğlu-Kiremit ve Kubilay (2016) fen bilimleri dersine yönelik öz yeterlik inançları yüksek olan öğrencilerin fen başarılarının da yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Bazı araştırmacılar ise fen öz yeterlikleri ile fen başarısı arasında anlamlı bir ilişki (Hasanah, Sholihin ve Nugraha, 2021; Jamil ve Mahmud, 2019; Şen, 2019; Usta-Gezer, 2014) bulamamışlardır. Usta-Gezer (2014) öğrencilerin laboratuvar kullanım öz yeterlikleri ile bilimsel süreç becerileri arasında, Şen (2019) beşinci sınıf öğrencilerinin öz yeterlik inançları ve bilimsel süreç becerileri arasında ve Jamil ve Mahmud (2019) ortaokul öğrencilerinin öz yeterlikleri ile akademik başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulamamışlardır. Bu araştırmada ise fen öğrenme öz yeterlikleri ile bilimsel süreç becerileri arasında pozitif anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Öğrencilerin fen dersinde veya deneylerinde deneysel basamakları nasıl uygulayacağına ve öğrendiklerini yaşamda nasıl kullanabileceğine yönelik inançlarının

yüksek olması bilimsel süreç becerilerinin artmasına ve ilişkinin pozitif çıkmasına sebep olmuş olabilir.

Regresyon analizi sonuçları incelendiğinde öğrencilerin fen öğrenme öz yeterliklerinden “kavramsal anlama”, “üst düzey düşünme” ve “pratik uygulama” boyutları bilimsel süreç becerilerini pozitif yönde anlamlı bir şekilde yordamıştır. Bu sonuca göre öğrencilerin fen bilimlerinde temel kavramları bilmesi, kanun ve teorileri açıklayabileceğini düşünmesi ve deney tasarlayabileceğine inanması bilimsel süreç becerilerinin yüksek düzeyde olması üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Benzer bir şekilde, Sadi ve Uyar (2013) lise öğrencilerinin öğrenme ve performans için öz yeterliklerinin biyoloji başarılarını yordadığını belirlemişlerdir. Yüksek fen öğrenme öz yeterlik inancına sahip olan öğrenciler fen derslerinde bilimsel süreç becerilerini daha iyi kullanabilirler. Bu yüzden, öğrencilerin fen öğrenme öz yeterliklerini geliştirebilecek etkinliklerin sınıf içerisinde kullanımı bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine yardımcı olabilir.

Bu araştırmada, öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarından “ezberleme” ve “bilginin artması” boyutları ile fen öğrenme öz yeterliklerinden “kavramsal anlama”, “üst düzey düşünme” ve “pratik uygulama” boyutlarının bilimsel süreç becerilerini anlamlı bir şekilde yordadığı sonucuna ulaşılmıştır. Farklı diğer değişkenlerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini açıklayıp açıklamadığına yönelik araştırmalar yürütülebilir.

KAYNAKLAR

- Aktamış, H., Özenoğlu-Kiremit, H. ve Kubilay, M. (2016). Öğrencilerin öz-yeterlik inançlarının fen başarılarına ve demografik özelliklerine göre incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 1-10.
- Alamdarloo, G. H., Moradi, S., & Dehshiri, R. G. (2013). The relationship between students' conceptions of learning and their academic achievement. *Psychology*, 4(1), 44-49.
- Alpaslan, M. ve Işık, H. (2016). Fizik öz-yeterlilik ölçeği'nin geçerliliği ve güvenilirliği. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(33), 111-122.
- Aurah, C. (2017). Investigating the relationship between science self-efficacy beliefs, gender, and academic achievement, among high school students in Kenya. *Journal of Education and Practice*, 8(8), 146-153.
- Altunçekiç, A., Yaman, S. ve Koray, Ö. (2005). Öğretmen adaylarının öz-yeterlik inanç düzeyleri ve problem çözme becerileri üzerine bir araştırma (Kastamonu ili örneği). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(1), 93-102.
- Aydoğdu, B., Tatar, N., Yıldız, E. ve Buldur, S. (2012). The science process skills scale development for elementary school students. *Journal of Theoretical Educational Science*, 5(3), 292-311.
- Ayyıldız, H., Cengiz, E. ve Ustasüleyman, T. (2006). Üretim ve pazarlama bölüm çalışanları arası davranışsal değişkenlerin firma performansı üzerine etkisine ilişkin yapısal bir model önerisi. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17, 21-38.
- Baanu, T. F., Oyelekan, O. S., & Olorundare, A. S. (2018). Self-efficacy and chemistry students' academic achievement in senior secondary schools in north-central, Nigeria. *The Malaysian Online Journal of Educational Science*, 4(1), 43-52.

- Bahçivan, E., & Kapucu, S. (2014). Adaptation of conceptions of learning science questionnaire into Turkish and science teacher candidates' conceptions of learning science. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 2(2), 106-118.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioural change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215.
- Böyük, U., Tanık, N., Saraçoğlu, S. (2011) İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Türk Bilim Araştırma Vakfı Dergisi*, 4(1), 20-30.
- Büyükkaynak, E., Ok, Z. ve Aslan, O. (2016). Fen bilimleri öğretmenlerinin fen eğitiminde okul dışı öğrenme ortamlarına yönelik görüşleri. *Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Ek Sayı 1*, 43-60.
- Büyüköztürk, Ş. (2013). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Pegem A Yayınları.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2019). *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Pegem A Yayıncılık.
- Çalı, S., & Kapucu, S. (2022). Fen öğrenme anlayışları, yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları ve fen öğrenme özyeterlilikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 10(2), 368-385.
- Can, A. (2020). *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi*. Pegem A Yayınları.
- Çepni, S. ve Çil, E. (2013). *Fen ve Teknoloji Programı İlköğretim 1. ve 2. Kademe Öğretmen El Kitabı*. Pegem A Yayınları.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1997). *Fizik Öğretimi*. YÖK/Dünya Bankası MEGP Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları.
- Fettahlıoğlu, P., Güven, E., Aka, E., Çıbık, A. ve Aydoğdu, M. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz yeterlilik inançlarının akademik başarı üzerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 159-175.
- Göktaş, İ. (2022). Bilimsel süreç becerilerinin başarı amaç yönelim aracılığıyla fen bilgisi öğretmen adaylarının üniversite kimya derslerindeki fen öğrenme anlayışlarını yordaması [Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi]. Adnan Menderes Üniversitesi.
- Hasanah, R. S., Sholihin, H., & Nugraha, I. (2021). An investigation of junior high school students' science self- efficacy and its correlation with their science achievement in different school systems. *Journal of Science Learning*, 4(2), 192-202.
- Honicke, T., & Broadbent, J. (2016). The influence of academic self-efficacy on academic performance: A systematic review. *Educational Research Review*, 17(2), 63-84.
- Jamil, N. L., & Mahmud, S. N. D. (2019). Self-efficacy relationship on science achievement amongst national secondary school students. *Creative Education*, 10(11), 2509-2527.
- Juan, A., Hannan, S., & Namome, C. (2018). I believe I can do science: Self- efficacy and science achievement of grade 9 students in south africa. *South African Journal of Science*, 114(7/8), 48-54.
- Kan, A., & Akbaş, A. (2006). Affective factors that influence chemistry achievement (attitude and self efficacy) and the power of these factors to predict chemistry achievement-1. *Journal of Turkish Science Education*, 3(1), 76-85.

- Kirbulut, Z. D., & Uzuntiryaki-Kondakçı, E. (2019). Examining the mediating effect of science self-efficacy on the relationship between metavariables and science achievement, *International Journal of Science Education*, 41(8), 995-1014.
- Lawson, A. E., Banks, D. L., & Logvin, M. (2007). Self-efficacy, reasoning ability, and achievement in college biology. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(5), 706-724.
- Lee, M. H., Johanson, R. E., & Tsai, C. C. (2008). Exploring taiwanese high school students' conceptions of and approaches to learning science through a structural equation modeling analysis. *Science Education*, 92(2), 191-220.
- Lin, T. J., & Tsai, C. C. (2013). An investigation of taiwanese high school students' science learning self-efficacy in relation to their conceptions of learning science. *Research in Science and Technological Education*, 31(3), 308-323.
- McLean, M. (2001). Can we relate conceptions of learning to students academic achievement? *Teaching in Higher Education*, 6(3), 399-413.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8.Sınıflar)*. Ankara.
- Pallant, J. (2005). *SPSS Survival Manual: A step by step guide to data analysis using spss for Windows (Version 12) (2nd ed.)*. Maidenhead: Open University Press.
- Peterson, E. R., Brown, G. T., & Hamilton, R. J. (2013). Cultural differences in tertiary students' conceptions of learning as a duty and students achievement. *International Journal of Quantitative Research in Education*, 1(2), 167-181.
- Peterson, E. R., Brown, G. T., & Irving, S. E. (2010). Secondary school students' conceptions of learning and their relationship to achievement. *Learning and Individual Differences*, 20(3), 167-176.
- Pinto, G., Bigozzi, L., Vettori, G., & Vezzani, C. (2018). The relationship between conceptions of learning and academic outcomes in middle school students according to gender differences. *Learning Culture And Social Interaction*, 16, 45-54.
- Sadi, O., & Uyar, M. (2013). The relationship between self efficacy, self-regulated learning strategies and achievement: A path model. *Journal of Baltic Science Education*, 12(1), 21-33.
- Şen, K. N. (2019). Beşinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve öz-yeterlik inançlarının belirlenmesi [Yüksek lisans tezi, Bartın Üniversitesi]. Bartın Üniversitesi Açık Erişim Sistemi.
- Tan, M. ve Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 89-101.
- Tatar, N. (2006). İlköğretim fen eğitiminde araştırma dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Temiz, B. K. (2007). Fizik öğretiminde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesi [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Tsai, C. C. (2004). Conceptions of learning science among high-school students in Taiwan: a phenomenographic analysis. *International Journal of Science Education*, 26(14), 1733-1750.

- Usta-Gezer, S. (2014). Yansıtıcı sorgulamaya dayalı genel biyoloji laboratuvarı etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar kullanımı öz yeterlik algıları, eleştirel düşünme eğilimleri ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi [Yayımlanmamış doktora tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Vermunt, J. D., & Vermetten, Y. J. (2004). Patterns in student learning: Relationships between learning strategies, conceptions of learning and learning orientations. *Educational Psychology Review*, 16(4), 359-384.
- Vettori, G., Vezzani, C., Bigozzi, L., & Pinto, G. (2018). The mediating role of conceptions of learning in the relationship between metacognitive skills/strategies and academic outcomes among middle-school students. *Frontiers in Psychology*, 9.
- Vettori, G., Vezzani, C., Bigozzi, L., & Pinto, G. (2020). Upper secondary school students' conceptions of learning, learning strategies, and academic achievement. *The Journal of Educational Research*, 113(6), 475-485.
- Wang, Y. L., Liang, J. C., & Tsai, C. C. (2018). Cross-cultural comparisons of university students' science learning self-efficacy: structural relationships among factors within science learning self-efficacy. *International Journal of Science Education*, 40(6), 579-594.
- Yıldırım, N. ve Birinci-Konur, K. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirebilmelerine yönelik gelişimsel bir araştırma. *Akademik Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 30, 305-323.

Atıf İçin/ For Citation: Kabaşer, E., ve Kapucu, S. (2023). Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme anlayışları, fen öğrenme öz yeterlikleri ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(3), 122-137.

ORTAOKUL 6. SINIF “SES VE ÖZELLİKLERİ” ÜNİTESİNE YÖNELİK KAVRAMSAL ANLAMA TESTİ GELİŞTİRME ÇALIŞMASI*

Yelda ORDUHAN**, Çiğdem ŞAHİN ÇAKIR***

Makale Geliş Tarihi: 06.09.2023

Makale Kabul Tarihi: 31.12.2023

Özet

Bu araştırmanın amacı, ortaokul 6. sınıf “*Ses ve Özellikleri*” ünitesine yönelik, geçerliği ve güvenilirliği test edilmiş bir kavramsal anlama testi geliştirmektir. “*Ses ve Özellikleri*” Ünitesi Kavramsal Anlama Testi (SÖKAT) Giresun il merkezinde dört farklı ortaokulda öğrenim gören toplam 100 ortaokul 6. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Araştırma kapsamında geliştirilen SÖKAT iki aşamalı bir yapıda hazırlanmış olup nihai hali toplam 18 maddeden oluşmaktadır. SÖKAT için güvenilirlik ve geçerlik çalışmaları yapılmıştır. SÖKAT’ın birinci aşaması çoktan seçenekli olup, bu aşamadaki maddelerin güvenilirlik analizi için KR-20 hesaplanmıştır. SÖKAT’ın ikinci aşaması açık uçlu bir yapıda hazırlanmış olup SÖKAT’ın birinci ve ikinci aşaması birlikte değerlendirilerek Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. SÖKAT’ın KR-20 değeri 0,79 ve Cronbach Alpha değeri 0,85 olarak hesaplanmıştır. Madde analizi sonuçlarına göre madde güçlük indeksi (p) 0,59, ayırt edicilik indeksinin (d) ise 0,56 olduğu belirlenmiştir. SÖKAT’ın geçerliği için uzman görüşlerine ve hipotez test tekniğine başvurulmuştur. Uzmanlar testin geçerli olduğu yönünde görüş belirtmiş olup, hipotez testlerinden bağımsız gruplar t-testi sonuçları da SÖKAT’ın bilenle bilmeyeni ayırt edebildiğine yani geçerli bir test olduğuna işaret etmektedir. Ulaşılan bu değerlerden geliştirilen SÖKAT’ın ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin “*Ses ve Özellikleri*” ünitesindeki kavramlarla ilgili kavramsal anlamalarını belirleme geçerliğe ve güvenilirliğe sahip ve geleneksel testlere alternatif bir kavram testi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kavram testi, iki aşamalı test, kavram yanılgısı, ses ve özellikleri.

MIDDLE SCHOOL 6TH GRADE CONCEPTUAL UNDERSTANDING TEST DEVELOPMENT STUDY FOR “SOUND AND ITS CHARACTERISTICS” UNIT

* Bu çalışma Yelda ORDUHAN’ın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

** Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Uzmanı, yeldaorduhan@gmail.com, ORCID: 0000-0001-6516-2316

*** Prof.Dr., Giresun Üniversitesi, cigdem.sahin@giresun.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7041-3773

Abstract

The aim of this research is to develop a concept understanding test for the 6th grade "*Sound and its Characteristics*" unit in middle school, which has been tested for validity and reliability. The Sound and its Characteristics Unit Conceptual Understanding Test (SCUCUT) was administered to a total of 100 6th grade students studying in four different middle schools in the city center of Giresun. The SCUCUT developed within the scope of the research was prepared in two-tier and its final version consists of a total of 18 items. Reliability and validity studies were conducted for SCUCUT. The first stage of SCUCUT is multiple-choice, and KR-20 was calculated for the reliability analysis of the items in this stage. The second stage of SCUCUT was prepared in an open-ended format, and the Cronbach's Alpha reliability coefficient was calculated by evaluating the first and second stages of SCUCUT together. The KR-20 value of SCUCUT was calculated as 0,79 and the Cronbach's Alpha value was calculated as 0,85. According to the item analysis results, the item difficulty index (p) was found to be 0,59, and the discrimination index (d) was found to be 0,56. Expert opinions and hypothesis testing techniques were employed for the validity of SCUCUT. Experts expressed that the test is valid, and the independent samples t-test results from the hypothesis tests also indicate that SCUCUT is capable of distinguishing between those who know and those who do not, confirming its validity as a test. Based on these findings, it was concluded that the developed SCUCUT has validity and reliability in determining the conceptual understanding of 6th grade students in the sound and characteristics unit and is an alternative conceptual test to traditional tests.

Keywords: Concept test, two-tier test, misconception, sound and its characteristics.

1. GİRİŞ

Günümüzde bilim ve araştırmalar hızla gelişiyor ve değişiyor. Bu sürekli değişime ayak uydurarak çağın gerisinde kalmamak ve uluslararası alanda etkili olabilmek için ülkeler, bireylerde bilimsel davranış ve tutumları geliştirme hedefindedir (Çavaş, Ayar ve Gürcan, 2020). Bu niteliklere sahip bireylerin topluma kazandırılmasında fen dersleri büyük önem taşımaktadır. Fen dersleri, öğrencilere bilim insanları gibi çevrelerindeki olaylara merak duymayı, araştırmayı ve keşfetmeyi öğretmeyi amaçlamaktadır. Araştırmaya ve keşfetmeye hevesli öğrencilerin fen derslerine daha ilgi göstermeleri beklenilmektedir. Ancak birçok öğrenci için fen dersleri zor ve anlaşılmaz bir ders olarak algılanmaktadır (Kaptan ve Korkmaz, 2001; Kuşakçı Ekim, 2007). Öğrencilerdeki bu olumsuz algının temelinde, Fen derslerinin soyut kavramlar içermesi yatmaktadır (Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003; Önen, 2005; Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Soyut kavramlar, öğrencilerin bilgiyi anlamalarını, kavramlaştırmalarını ve günlük hayatlarına uyarlamalarını zorlaştırabilir (Efe, 2007; Önen, 2005), öğrencilerin zihinlerinde karışıklığa yol açabilir veya sonunda öğrencilerin ilgilerini kaybetmelerine neden olabilir (Patil, Chavan ve Khandagale, 2019). Bu olumsuz etkileri azaltmak için kavram öğretime özel bir önem verilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Kavramlar bilgilerin temelini oluşturulmasında (Yaman, 2016) sistematik bir şekilde gruplandırılmasında (Bacanak, Küçük ve Çepni, 2004), bilginin zihinde düzenlenmesinde ve sahip olunan kavramlar ile yeni öğrenilen kavramlar arasında doğru ilişki kurulabilmesinde aracı bir rol oynamaktadır (Efe, 2007; Meriç, 2014). Yeni öğrenilen her bilgi bireyin zihninde karmaşıklık yaratmaktadır ve birey okul dönemine gelene kadar çevresinde gördüğü birçok nesneyi ve olayı çevresindeki insanlardan öğrenmektedir. Çevrenin etkisiyle öğrenilen bilgiler kavramlar arası ilişkilerin kurulmasında olumlu ya da olumsuz etkiler yaratabilmektedir (Önen, 2005). Bu nedenle öğretmenlerin, öğrencilerin temiz zihinle okula geldikleri

düşüncesinden kurtulmaları gerekmektedir. Çünkü öğrenciler zihinlerinde ön bilgilerini, ön yargılarını (Aydoğan vd., 2003), sezgilerini ve hayat tecrübelerini beraberinde getirirler (Patil vd., 2019; Yağbasan ve Gülçiçek, 2003).

Öğrencilerin çevre ile etkileşimi sonucu ve daha önceki eğitim dönemlerinde kazandığı (Efe, 2007) bilimsel olarak açıklanan bilgiden farklı olarak ortaya çıkan algılar literatürde kavram yanılgıları olarak karşımıza çıkmaktadır (Çetinkaya ve Taş, 2016; Suprpto, 2020). Kavram yanılgıları öğrencilerde amaçlara uygun öğretim yapılmasında olumsuz etkiler yaratmakta ve daha sonraki akademik yaşamlarına kadar bu olumsuzluklar devam etmektedir (Coştu, Ayas ve Ünal, 2007). Bu nedenle öğrencilerin kavram yanılgılarının tespit edilmesi son derece önemlidir (Patil vd., 2019). Öğrencilerin kavram yanılgılarının ve nedenlerinin bilinmesiyle öğretmenlerin fen kavramlarının öğretiminde çözüm bulmalarının kolaylaşması beklenmektedir (Patil vd., 2019; Suprpto, 2020). Öğrencinin zihninde oluşan çelişkili ve bilimsel olmayan bilgi/ler ortadan kaldırılmalıdır. Aksi takdirde eski ve yeni bilgiler arasında anlamlı ve tutarlı bir bağ kurulamayacaktır (Aydoğan vd., 2003). Bu da kavram yanılgılarının oluşmasına neden olacaktır (Suprpto, 2020).

Fen konularında çeşitli kavram yanılgılarına rastlamak mümkündür. Literatür incelendiğinde asit ve baz (Ivanoska ve Stojanovska, 2021; Yaşa ve Koçak, 2022), hücre (Duda, 2020; Yoğurtçu, 2021), elektrik devreleri (Moodley ve Gaigher, 2019; Şenyiğit ve Sılay, 2019), basınç (Hamundu, Eso ve Takda, 2023; Sarı, 2022; Şahin, 2010), ısı transferi (Anam, Widodo, Sopandi ve Wu, 2019), Newton yasaları (Kaniawati, vd., 2019; Şimşek, Yurtcan ve Oktay, 2019), iş ve enerji (İpek Akbulut, Şahin ve Çepni, 2013; Samsudin vd., 2021) gibi kavramlarla ilgili yanılgılar olduğu ortaya konulmuştur. Çeşitli kavram yanılgılarına rastlanılan kavramlardan birisi de “ses” kavramıdır. Dedetürk (2018) öğrencilerin ses kavramıyla ilgili sahip oldukları kavram yanılgılarından dolayı, “*ses yalıtımı ve akustik uygulamalarını*”, “*sesin yansımından faydalanılarak üretilen teknolojileri*” anlayamadıklarını ve “*maddenin sesi soğurmasının kendine özgü olduğunu*” değerlendiremediklerini belirtmiştir. Ses kavramıyla ilgili literatürde çeşitli kavram yanılgıları tespit edilmiştir.

Bu konudaki yanılgıları Öztürk ve Atalay (2012), “*ses boşluklardan geçerek yayılır*”, “*ses iletimi duvarın kalınlığına bağlıdır*”, “*ses kaynağının şiddeti sesin iletiminde etkilidir*”, “*ses kaynağının özellikleri sesin yayılma hızı ile ilişkilendirilmektedir*” şeklinde rapor etmiştir. Sözen ve Bolat (2011), “*ses gazlarda daha hızlı ilerler*”, “*sesin ilerlediği ortamın molekülleri arası uzaklık arttıkça ses daha hızlı duyulur*”, “*ses katılarda yayılmaz*”, “*ses havasız ortamda da iletilir*”, “*gazlarda ses daha hızlıdır*”, “*sıcaklık ses hızını etkilemez*”, “*ses havasız ortamda daha hızlı ilerler*” şeklinde rapor etmiştir. Küçüközer (2009), “*sesin yayılması için maddesel ortam gerekli değildir ses boşlukta da yayılır*”, “*ses yayılırken ortamın parçacıkları rastgele, düzensiz bir öteleme hareketi yapmaktadır*”, “*ses kaynağının özellikleri, sesin yayılma hızı ile ilişkilidir*” şeklinde rapor etmiştir. Demirci ve Efe (2007), “*sesin iletimi ile yayılmasını karıştırır*”, “*ses tellerinin çarpışması sonucu ses oluşur*”, “*ses, moleküllerinin bir yüzeyden yansımaları ile oluşur*”, “*ses havasız ortamda yayılır ve bir engele çarparak durur*”, “*ses havada engelle karşılaşmaz ise daha hızlı ilerler*”, “*katı maddelerin yoğunluğu daha az olduğundan ses daha hızlı yayılır*”, “*sesin yüksekliği ile camlar titrer ve kırılır*”, “*şimşek*

çaktıktan sonra sesin yansımaları onun geç duyulmasına sebep olur”, “ses dalgaları halinde yayılırken yıpranıyor ve ses diye bir şey kalmıyor”, “çift camda iki cam olduğu için ses duyulmaz”, ses hızı ve sesin yansımaları kavramlarını birbirine karıştırır” şeklinde rapor etmiştir. Kistak (2014), “ses havadaki bazı maddelere çarparak duyulur”, “ses boşlukta yayılır”, “ses hızı ile sesin şiddeti karıştırılmaktadır”, “ses gaz ortamda daha hızlı yayılır”, “katı ortamda ses yayılmaz”, “ışık sesten daha kuvvetlidir”, “sesin yüksekliği ile sesin şiddeti karıştırılmaktadır” şeklinde rapor etmiştir. Hrepic (2011), “ses dalgaları boşlukta yayılır”, “ses havadan iletilir”, “ses boşlukta daha iyi yayılır çünkü hiçbir engelle karşılaşmaz”, “ses engelle karşılaştığında yavaşlar”, “ses daha yüksekse daha hızlı yayılır”, “sesin hızı ses kaynağının hareketine bağlıdır”, “ses başka bir enerji türüne dönüştürülemez”, “ses parçacıkları suya nüfuz etmez”, “ses katı ve gaz ortamda aynı yayılır” şeklinde rapor etmiştir.

Ses kavramıyla ilgili anlamlı öğrenmelerin gerçekleşebilmesi için öğrencilerdeki kavram yanlışlarının giderilmesi son derece önemlidir. Anlamlı öğrenme için, eski bilgilerin ve kavram kargaşasına sebep olan yerleşik fikirlerin ortadan kaldırılması gerekmektedir (Ausubel, 1969). Bu kavram yanlışlarının giderilmesi için ilk adım olarak tespit edilmeleri gerekmektedir (Patil vd., 2019).

Literatürde kavram yanlışlarını belirlemek için farklı yöntemler kullanılmaktadır (Patil vd., 2019). Bu yöntemler arasında açık uçlu sorular (Aydoğan vd., 2003; Dedetürk, 2018; Kistak, 2014), çoktan seçmeli sorular (Aydoğan vd., 2003; Dedetürk, 2018; Kaplan, 2017; Sözen ve Bolat, 2014), yarı yapılandırılmış görüşmeler (Dedetürk, 2018; Kaplan, 2017; Öztürk ve Atalay, 2012), kavram haritaları (Şahin-Çakır ve Karşı-Baydere, 2022), kavram karikatürleri (Kaplan, 2017; Naylor ve Keogh, 2013; Stephenson ve Warwick, 2002; Şahin-Çakır, 2021; Şahin-Çakır ve Karşı-Baydere, 2022), çizimler (Harman ve Çökelez, 2016; Harman, 2016; White ve Gunstone, 1992), iki aşamalı testler (Kurtoğlu-Güldalı ve Karşı-Baydere, 2023; Şahin ve Çepni, 2011), üç aşamalı testler (Aykutlu ve Şen, 2011; Çetinkaya ve Taş, 2016; Demirci ve Efe, 2007; Elmas ve Pamuk, 2021; Şenyiğit ve Sılay, 2019), dört aşamalı testler (Kaniawati vd., 2019; Taban ve Kiray, 2022) ve beş aşamalı testler (Anam vd., 2019) gibi yöntemler bulunmaktadır. Literatürdeki bir inceleme çalışması, kavram yanlışlarının belirlenmesinde çok aşamalı testlerin sıkça kullanıldığını ortaya koymuştur (Soeharto, Csapó, Sarimanah, Dewi ve Sabri, 2019). Bu çalışmada da çok aşamalı testlerden iki aşamalı kavramsal anlama testi geliştirilmiştir.

Kavram yanlışlarını belirlemede kullanılan iki aşamalı testler iki kısımdan oluşmaktadır. Bu testler literatürde “çoktan seçmeli iki aşamalı test”, “açık uçlu iki aşamalı test”, “sınıflama gerektiren iki aşamalı test” olarak da ifade edilmektedir (Karataş, Köse ve Coştu, 2003). İki aşamalı testlerin birinci kısmı genellikle bilinen çoktan seçmeli ve sınıflama gerektiren testlerle aynıdır. İki aşamalı testleri çoktan seçmeli geleneksel testlerden ayıran ikinci kısım ise. İkinci kısımda öğrenciden birinci aşamada işaretlediği seçeneği işaretleme sebebini yazması beklenmektedir (Karataş vd., 2003). Bununla birlikte ikinci aşama, öğrencilerin kavram yanlışlarını içeren çoktan seçmeli ya da bir şikkı açık uçlu olacak şekilde diğer seçenekler çoktan seçmeli bir yapıda da hazırlanabilmektedir. Ya da bu bölüm öğrencinin muhakeme yeteneğini iyi ölçülebilmek ve kavram yanlışlarına ek olarak farklı

kavram yanlışlarının ortaya çıkarılmasını sağlamak amacıyla açık uçlu bir yapıda da hazırlanabilmektedir (Demirci ve Efe, 2007; Karataş vd., 2003).

İki aşamalı testlerin geliştirilmesi, zaman ve emek gerektiren zorlu bir süreçtir. Bu sürecin sonunda öğretmenler, derslerinde kolayca uygulayabilecekleri ve analiz edebilecekleri geçerli ve güvenilir geleneksel testlere alternatif bir ölçme aracına sahip olurlar. Bu sayede, öğretmenler konuya başlamadan önce veya konu işlendikten sonra iki aşamalı testleri uygulayarak öğrencilerin ön bilgileri hakkında fikir sahibi olabilirler veya öğrencilerin anlama düzeylerini belirleyip yeni düzenlemeler yapabilirler (Karataş vd., 2003). Bu nedenle, geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış iki aşamalı testlerin geliştirilip öğretmenlerin ve öğrencilerin kullanımına sunulması son derece önemlidir. Özellikle “*Ses ve Özellikleri*” ünitesindeki kavramlarla ilgili yapılan incelemede, ortaokul 6. sınıf seviyesinde “*Ses ve Özellikleri*” ünitesine yönelik bir iki aşamalı kavram testine rastlanmamıştır. Bu durumda, öğrencilerin bu kavramlarla ilgili yanlışlarının ortaya çıkarılması için iki aşamalı kavram testlerinin geliştirilmesine ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda, bu çalışmada geliştirilen “*Ses ve Özellikleri*” ünitesine yönelik kavramsal anlama testinin, literatürdeki bu boşluğu dolduracağına inanılmaktadır.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada amaç, ortaokul 6. sınıf “*Ses ve Özellikleri*” ünitesine yönelik geçerliliği ve güvenilirliği sağlanmış bir kavramsal anlama testi geliştirmektir.

1.2. Araştırmanın Problemi ve Alt Problemleri

Bu amaç doğrultusunda araştırmanın problem cümlesi “ortaokul 6. sınıf “*Ses ve Özellikleri*” ünitesine yönelik geliştirilen kavramsal anlama testi geçerli ve güvenilir midir?” şeklindedir. Bu problem cümlesi paralelinde araştırmanın alt problemleri şu şekilde belirlenmiştir:

1. Ortaokul 6. sınıf “*Ses ve Özellikleri*” ünitesine yönelik geliştirilen kavramsal anlama testi geçerli midir?
2. Ortaokul 6. sınıf “*Ses ve Özellikleri*” ünitesine yönelik geliştirilen kavramsal anlama testi güvenilir midir?

2. YÖNTEM

Bu araştırma ortaokul 6. sınıf “*Ses ve Özellikleri*” ünitesine yönelik bir kavramsal anlama testi geliştirme ve geliştirilen testin geçerlik ve güvenilirlik analizini içeren bir çalışma olduğundan, iki aşamalı test geliştirme prosedürlerine dayanarak yürütülmüştür. Genel olarak, literatürde belirtilen araştırmaların çoğunda iki aşamalı test geliştirme sürecinin üç temel aşamadan oluştuğu görülmektedir: hazırlık, uygulama ve raporlama (Haslam ve Treagust, 1987; Peterson ve diğerleri, 1989; Şahin ve Çepni, 2011; Treagust, 1988). Bu çalışmada ise öncelikle test sorularının oluşturulması, ardından pilot uygulama, geçerlik ve güvenilirlik analizlerini içeren bir test geliştirme sürecine odaklanılmıştır (Burns Okey ve Wise, 1985; Kurtoğlu-Güldalı ve Karslı-Baydere, 2023; Şahin ve Çepni, 2011).

2.1. Araştırmanın Örnekleme

Araştırmada geliştirilen “*Ses ve Özellikleri*” Ünitesi Kavramsal Anlama Testi (SÖKAT) 2020-2021 bahar yarı yılında ilgili ünitenin öğretimi tamamlandıktan sonra uygulanmıştır. Örneklem seçiminde gönüllü katılım esas alınmıştır. Araştırmanın örnekleme Giresun ilindeki dört farklı ortaokulda öğrenim gören 100 altıncı sınıf öğrencisinden ($N_{kadın}=62$; $N_{erkek}=38$) oluşmaktadır. Baykul (2021)’e göre, basit bir analiz için en az 100 kişilik bir grup gerekli olmakla birlikte, daha gerçekçi sonuçlar elde etmek için yaklaşık 200 kişi üzerinde çalışmak daha uygun olabilir. Ancak araştırma verileri 2020-2021 bahar yarı yılında COVID-19 pandemisi sürecinde toplandığı için örneklem grubu okula yüz yüze eğitime katılan 100 öğrenci ile sınırlı kalmıştır. Fraenkel, Wallen ve Hyun (2011)’a göre de betimsel araştırmalarda, genellikle örneklemin en az 100 katılımcı içermesi tavsiye edilmektedir (Akt. Girgin, 2023). Buradan hareketle araştırmanın örneklem grubunun test geliştirme için gerekli olan minimum öğrenci sayısına uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yıldırım (1983), madde analizinde sıralamaya tabi tutulan yanıt kâğıtlarının üst ve alt %25’lik dilimlerinin incelenebileceğini belirtmektedir; yanıt kâğıdı az ise bu oranın artırılabilirliğini, ancak cevap kâğıdı sayısının 60’ın altında olması durumunda tüm yanıtların göz önünde bulundurulması gerektiğini vurgular (Akt. Çardak ve Selvi, 2018).

2.2. “Ses ve Özellikleri” Ünitesi Kavramsal Anlama Testinin (SÖKAT) Geliştirilmesi

Test geliştirme süreci genel olarak, testin hedefinin belirlenmesi, hedeflenen kavramların içerik sınırlarının belirlenmesi, hedeflenen kavramlarla ilgili kavram yanılgılarının belirlenmesi, testin maddelerinin yazılması ve testin pilot uygulaması aşamalarından oluşmaktadır (Treagust, 1988). Bu bölümde test geliştirme aşamaları sırasıyla sunulmuştur.

2.2.1. Testin Amacının Belirlenmesi

Bu aşamada çalışma kapsamında geliştirilen testin kullanım amacı belirlenmiştir. SÖKAT öğrencilerin “*Ses ve Özellikleri*” ünitesi ile ilgili kavramsal anlamalarını değerlendirmek için geliştirilmiştir.

2.2.2. Ünite/konunun belirlenmesi

Bu araştırmada daha önce herhangi bir kavramsal anlama test geliştirme çalışmasının yürütülmediği ortaokul 6. sınıf “*Ses ve Özellikleri*” ünitesi seçilmiştir. SÖKAT’ta yer alacak soruların içerikleri oluşturulurken ortaokul 6. sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda (FBDTÖP) belirtilen kazanımlar esas alınmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Bu kazanımlar Tablo 1’de sunulmuştur.

2.2.3. Test maddelerinin yazılması

Araştırmada geliştirilen SÖKAT’taki sorular iki aşamalı olarak hazırlanmıştır. SÖKAT’ın ilk aşaması çoktan seçmeli ve dört seçenek olarak hazırlanmış olup, ikinci aşaması ise ilk aşamada seçilen seçeneğin neden seçildiğinin özgürce ifade edilebileceği açık uçlu yapıda hazırlanmıştır. SÖKAT geliştirilirken her bir kazanım için en az 3 soru oluşturulmasına özen gösterilmiştir. SÖKAT hazırlanmadan önce “*Ses ve Özellikleri*” ünitesindeki kavramlarla ilgili yanılgıları belirlemek amacıyla literatür taraması yapılmıştır.

Literatürde belirlenen kavram yanlışlarının ortaokul 6. sınıf FBDÖP “*Ses ve Özellikleri*” ünitesi kazanımları ile ilgili literatürde belirlenen kavram yanlışları olduğu ve bu yanlışların literatürdeki hangi çalışmalar tarafından rapor edildiği Tablo 1’de sunulmuştur. SÖKAT’ın ilk aşamasını oluşturan çoktan seçmeli test maddeleri oluşturulurken literatür taraması sonucunda bulunan kavram yanlışları dikkate alınmıştır. Araştırma kapsamında geliştirilen SÖKAT’ın ilk hali 21 maddeden ve 4 seçenekten oluşturulmuştur.

Tablo 1. “Ses ve özellikleri” ünitesindeki kazanımlar ile ilgili literatürde tespit edilen kavram yanlışları

Kazanım (MEB, 2018)	Kavram yanlışlığı	Literatür
“F.6.5.2.1. Ses kaynağının değişmesiyle seslerin farklı işitildiğini deneyerek keşfeder.”	“Ses kaynağının özellikleri sesin yayılma hızı ile ilişkilendirilmektedir.” “Müzik aletlerinden çıkan seslerin şiddeti ayırt edilmelerini sağlar.” “Müzik aletinin sesi kısıldığında ses daha ince gelmeye başlar.”	Öztürk ve Atalay (2012) Efe ve Demirci (2007) Efe (2007)
“F.6.5.2.2. Sesin yayıldığı ortamın değişmesiyle farklı işitildiğini deneyerek keşfeder. Frekans kavramına girilmez.”	“Sesin ilerlediği ortamın molekülleri arası uzaklık arttıkça ses daha hızlı duyulur.” “Sesin ilerlediği ortamın moleküllerinin büyüklüğü fazla olduğundan ses hızı artar.” “Sıcaklık ses hızını etkilemez.” “Suyun hacmi fazla ise ses kalın çıkar.” “Su fazla olduğu zaman suyunda ses çıkarmasıyla ses kalın çıkar.”	Bolat ve Sözen (2014) Efe ve Demirci (2007) Efe (2007)
“F.6.5.3.1. Sesin farklı ortamlardaki süratini karşılaştırır. a. Sesin boşlukta neden yayılmadığı belirtilir. b. Işık ve sesin havadaki sürati; şimşek, yıldırım ve gök gürültüsü olayları üzerinden karşılaştırılır. c. Sesin bir enerji türü olduğuna değinilir.”	“Sesin ilerlediği ortamın ve moleküllerin büyüklüğünün ses hızına etkisi yoktur.” “Sesin ilerlediği ortamın molekülleri arası uzaklık arttıkça ses daha hızlı duyulur.” “Sesin ilerlediği maddenin boyunun büyük oluşu, sesin ince veya kalın oluşu, ses kaynağının enerjisinin büyük oluşu sesin hızını etkiler.” “Sıcaklık sesin hızını etkilemez.” “Gazlarda ses daha hızlı yayılır.” “Gazlarda sesin daha hızlı ilerlemesi engelin az oluşundan kaynaklanır.” “Engel olmadığı için havasız ortamda ses en hızlı yayılır.” “Şimşek çaktıktan sonra sesin yansıması onun daha geç duyulmasına sebep olur.” “Sesin yayılma hızı ortamın fiziksel halinden etkilenmez.” “Ses enerjisi kaybolur.”	Sözen ve Bolat (2014) Kaplan (2017) Demirci ve Efe (2007) Efe (2007) Yılmaz (2015) Hrepic (2011) Linder (1992) Hrepic (2010)
“F.6.5.4.1. Sesin yansıma ve soğurulmasına örnek verir.”	“Öğrenciler sesin yansımasından faydalanılarak üretilen teknolojileri ve kullanım alanlarını anlamakta.” “Maddenin sesi soğurmasının kendine özgü olduğunu değerlendirememekte.” “Ses dalgalar halinde yayılırken yıpranıyor ve	Dedetürk (2018) Demirci ve Efe (2007) Efe (2007) Kaplan

		ses diye bir şey kalmıyor.”	(2017)
		“Yansıma ve yankı olayları eş anlamda kullanılmakta.”	Yılmaz (2015)
		“Ses, sert ve pürüzlü yüzeylerde daha fazla yansır.”	
		“Ses, yumuşak ve pürüzlü yüzeylerde daha fazla yansır.”	
“F.6.5.4.2.	Sesin yayılmasını önlemeye yönelik tahminlerde bulunur ve tahminleri test eder.”	“Yün, keçe, kumaş, halı, çift cam ses yalıtım malzemesi değildir.”	Hrepic (2011)
		“Tüm malzemeler sesi yayamaz.”	Kaplan (2017)
		“Ses parçacık benzeri bir nesne olarak yayılır.”	
		“Maddi engeller sesin yayılmasını yavaşlatır.”	
“F.6.5.4.3.	Ses yalıtımının önemini açıklar. Ses yalıtımı için geliştirilen teknolojik ve mimari uygulamalara değinilir.”	“Sesin yalıtımı ve akustik uygulamalarda kullanılan malzemelerin özelliklerini anlayamamaktadır.”	Dedetürk (2018)
		“Çift camda iki cam olduğu için ses duyulmamaktadır.”	Demirci ve Efe (2007)
		“Çift cam ses yalıtımı malzemesi değildir.”	Kaplan (2017)
		“Metaller ses yalıtımı malzemeleridir.”	
		“Keçe, yün, kumaş, halı, elyaf ses yalıtım malzemesi değildir.”	
“F.6.5.4.4.	Akustik uygulamalarına örnekler verir.”	“Hayatındaki akustik uygulamaları anlayamamaktadır.”	Dedetürk (2018)
	“Modern ve kültürel mimarideki uygulamalara vurgu yapılır. Örneğin Süleymaniye Camii’nin akustik mimarisine atıf yapılır.”		
“F.6.5.4.5.	Sesin yalıtımı veya akustik uygulamalarına örnek teşkil edecek ortam tasarımı yapar.”	“Ses yalıtımı ve akustik uygulamalarda kullanılan malzemelerin özelliklerini anlayamamaktadır.”	Dedetürk (2018)

2.2.4. Uzman görüşünün alınması

SÖKAT hazırlandıktan sonra, uzmanlar SÖKAT’ın maddelerinin öğrencilerin bilişsel gelişim seviyelerine uygunluğu, “*Ses ve Özellikleri*” ünitesi kazanımlarını kapsamı, kazanımları ölçme yeterliliği, soru kökleri ve çeldiricilerinde herhangi bir bilimsel hata olup olmadığı konusunda SÖKAT’ı incelemişlerdir. SÖKAT, 10 yıllık mesleki deneyime sahip 2 fen bilimleri öğretmeni, 2 farklı devlet üniversitesinde görev yapmakta olan 2 fen eğitimi alanı uzmanı tarafından incelenmiş, gerekli dönütlere göre SÖKAT soruları yeniden düzenlenmiştir. Ayrıca SÖKAT kullanılan dilin doğruluğu ve uygunluğu açısından 1 Türkçe eğitimi alan uzmanının incelemesine de sunulmuştur.

2.2.5. Testin Yeniden Düzenlenmesi

Uzman dönütleri neticesinde SÖKAT yeniden düzenlenmiş ve tekrar aynı uzmanların görüşüne sunulmuştur. Uzmanlar SÖKAT'ta yapılan düzenlemelerle birlikte ilgili kazanımları ölçtüğü ve kapsam geçerliliğini sağladığı yönünde görüş belirtmişlerdir. Uzman görüşleriyle SÖKAT'ta yapılan değişikliklerden bazı örnekler aşağıda verilmiştir:

Soru 1, MEB 2019-2020 Beceri Temelli Sorular testinden ilham alınarak hazırlanmıştır. Sorunun orijinal halinde eşit sayıdaki çocuklar elinde top taşımaktadır. Birinci uzman incelemesinde Soru 1'de çocuk sayısının eşitlenmesi gerektiği dönütü verilmiştir. İkinci uzmanın “çocukların farklı kilolarda olmalarının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı ile ilgili kavram yanılığını oluşturmalarına sebep olabilir” şeklindeki dönütü sonrasında bu soru testten çıkarılmıştır. Testten çıkarılan soru Şekil 1'de verilmiştir. Bu sorunun SÖKAT'tan çıkartılması ile SÖKAT'ta 20 madde kalmıştır.

Soru 1.

1. grup

2. grup

3. grup

Yukarıda verilen gruplar maddenin üç halini temsil etmektedir. Her grup radyonun sesinin kendi grubunda yayıldığını düşünmektedir. Sizce radyonun sesi hangi grubun bulunduğu ortamda ya da ortamlarda yayılır? Seçtiğiniz üçüncü maddenin aşağıdaki boşluğa yazınız.

A) 1. Grup B) 2. Grup C) 3. Grup **D) 1., 2 ve 3. Grup**

Çünkü.....

Şekil 1. Uzman dönütleri ile testten çıkartılan 1. soru

Soru 6, deney sorusu olduğu ve deney sırasında uzay boşluğu oluşturulamayacağı için ‘uzay boşluğu’ ifadesi uzman dönütleri ile ‘havasız alınmış fanus’ olarak değiştirilmiştir. Soru 6'nın düzenlenmeden önceki ve düzenlendikten sonraki hali Şekil 2'de verilmiştir.

<p>6) Esra Öğretmen: Marakas sesinin katı, sıvı ve gaz ortamlarından hangisinde daha iyi yayıldığını göstermek için hangi deney düzeneğini kullanırdınız?</p> <p>Bahadır: Su dolu bir kap, uzay boşluğu ve sınıf ortamını kullanırdım.</p> <p>Taha: Su dolu bir kap, havası alınmış bir fanus ve masa kullanırdım.</p> <p>Fatih: Su dolu bir kap, masa ve sınıf ortamını kullanırdım</p> <p>Esra öğretmen öğrencilerine yukarıdaki soruyu yöneltmiştir. Sizce kimin ya da kimlerin açıklamaları doğrudur?</p> <p>A) Taha ve Bahadır B) Fatih ve Taha C) Fatih D) Bahadır</p>	<p>6) Esra Öğretmen: Marakas sesinin katı, sıvı ve gaz ortamlarından hangisinde daha iyi yayıldığını göstermek için hangi deney düzeneğini kullanırdınız?</p> <p>Bahadır: Su dolu bir kap, havası alınmış fanus ve sınıf ortamını kullanırdım.</p> <p>Taha: Su dolu bir kap, havası alınmış bir fanus ve masa kullanırdım.</p> <p>Fatih: Su dolu bir kap, masa ve sınıf ortamını kullanırdım</p> <p>Esra öğretmen öğrencilerine yukarıdaki soruyu yöneltmiştir. Sizce kimin ya da kimlerin açıklamaları doğrudur?</p> <p>A) Taha ve Bahadır B) Fatih ve Taha C) Fatih D) Bahadır</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 2. Soru 6'nın ilk hali (solda) ve uzman dönütlerinden sonraki hali (sağda)

Soru 7'de uzmanlar “ses hızı” ifadesinin “ses sürati” olarak değiştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bu dönüt doğrultusunda kavram karikatüründeki Şirin Baba karakterinin “*Enstrümanların seslerinin farklı olması, ses hızları ile ilgilidir.*” ifadesi uzman dönütü ile “*Enstrümanların seslerinin farklı olması, ses süratleri ile ilgilidir.*” şeklinde değiştirilmiştir.

Alınan geri bildirimler sonucunda SÖKAT'a son hal verilmiştir. Daha sonra, SÖKAT 6. sınıfta okuyan 10 öğrenciye uygulanmış ve soruların anlaşılabilirliği, yazım hataları ve yoğunluğu açısından geri bildirimler alınmıştır. Öğrenciler SÖKAT'taki soruların anlaşılır olduğunu, anlamadıkları bir yer olmadığını ifade etmişler ve soruları okumakta zorlanmadıklarını belirtmişlerdir.

2.2.6. Pilot Uygulama Sonrası Yapılan İşlemler

Pilot uygulama sonrasında SÖKAT'taki maddelerin madde analizi ve güvenilirlik sonuçları değerlendirilmiş ve SÖKAT'tan atılması gereken sorular atılmış ve düzeltilmesi gereken sorular düzeltilerek SÖKAT'a son hali verilmiştir. Geçerlik ve güvenilirlik analizleri sonucunda nihai SÖKAT'ta ölçülecek kazanımlara göre madde sayısı ve numaraları Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. SÖKAT'ta ölçülecek kazanımlara göre madde sayısı ve numaraları

Kazanımlar (MEB, 2018)	Kavram	Madde Sayısı	Madde Numarası
“F.6.5.1.1.Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve tahminlerini test eder.”	Sesin katılarda yayılması, sesin sıvılarda yayılması, sesin gazlarda yayılması	3	1, 2, 3
“F.6.5.2.1.Ses kaynağının değişmesiyle seslerin farklı işitildiğini deneyerek keşfeder.”	Farklı cisimlerde üretilen seslerin farklılığı, aynı sesin farklı ortamlarda farklı duyulması	1	4
“F.6.5.2.2.Sesin yayıldığı ortamın değişmesiyle farklı işitildiğini deneyerek keşfeder.”	Farklı cisimlerde üretilen seslerin farklılığı, aynı sesin farklı ortamlarda farklı duyulması	2	6, 7
“F.6.5.3.1.Sesin farklı ortamlardaki	Sesin sürati, ses enerjisi	3	8, 9, 10

süratini karşılaştırır.” “a. Sesin boşlukta neden yayılmadığı belirtilir.” “b. Işık ve sesin havadaki sürati; şimşek, yıldırım ve gök gürültüsü olayları üzerinden karşılaştırılır.” “c. Sesin bir enerji türü olduğuna değinilir”				
“F.6.5.4.1.Sesin yansımaya ve soğurulmasına örnekler verir”	Sesin yansımaya, sesin soğurulması, ses yalıtımı, akustik uygulamalar	2	11, 12	
“F.6.5.4.2.Sesin yayılmasını önlemeye yönelik tahminlerde bulunur.”	Sesin yansımaya, sesin soğurulması, ses yalıtımı, akustik uygulamalar	2	13, 14	
“F.6.5.4.3.Ses yalıtımının önemini açıklar. Ses yalıtımı için geliştirilen teknolojik ve mimari uygulamalara değinilir.”	Sesin yansımaya, sesin soğurulması, ses yalıtımı, akustik uygulamalar	2	15, 16	
“F.6.5.4.4.Akustik uygulamalarına örnekler verir.” “Modern ve kültürel mimarideki uygulamalara vurgu yapılır. Örneğin Süleymaniye Camii'nin akustik mimarisine atıf yapılır.”	Sesin yansımaya, sesin soğurulması, ses yalıtımı, akustik uygulamalar	1	17	
“F.6.5.4.5.Sesin yalıtımı veya akustik uygulamalarına örnek teşkil edecek ortam tasarımı yapar.”	Sesin yansımaya, sesin soğurulması, ses yalıtımı, akustik uygulamalar	2	19, 20	

2.3. Verilerin Analizi

SÖKAT'ın güvenilirlik çalışmaları için, SÖKAT iki aşamadan oluştuğu için öncelikle SÖKAT'ın ilk aşamasındaki çoktan seçmeli soruların güvenilirlik analizleri (madde analizi ve KR-20 analizi) yapılmış ve SÖKAT'ın birinci ve ikinci aşaması birlikte değerlendirildiğinde elde edilen verilerden de Cronbach Alpha güvenilirlik analizleri yapılmıştır. SÖKAT'ın maddelerinin madde güçlük indeksi değerleri birbirinden farklı olduğundan iç tutarlılık güvenilirliği için KR-20 değeri hesaplanmıştır (Can, 2017). SÖKAT'ın ilk aşamasından elde edilen verilerin analizinde, doğru yanıtlar 1, yanlış ve boş yanıtlar ise 0 olarak puanlandırılmıştır. Uygulamadan elde edilen verilerden madde analizi yapılarak SÖKAT'taki maddelerin madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. Pilot uygulamada SÖKAT maddelerinden öğrencilerin aldığı puanlar hesaplandıktan sonra öğrenci puanları büyükten küçüğe doğru sıralanmış ve öğrenci sayısının %27'si kadar alt ve üst gruplar oluşturulmuştur. Alt ve üst grupların belirlenmesinin ardından madde güçlüğü ($p = (Dü + Da) / 2N$) ve madde ayırt ediciliği hesaplamaları için ($d = (Dü - Da) / N$) formülleri kullanılmıştır (p: madde güçlüğü, d: madde ayırt ediciliği, Dü: maddeyi doğru cevaplayan üst grup öğrenci sayısı, Da: maddeyi doğru cevaplayan alt grup öğrenci sayısı, N: toplam öğrenci sayısı) (Baykul, 2021; Gönen, Kocakaya ve Kocakaya, 2011; Özçelik, 2010). SÖKAT maddelerinde madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksi düşük olduğu anlaşılan

maddelerin testten çıkarılmasına karar verilmiştir. Test maddelerinin çeldiricileri ve cevap anahtarı yeniden gözden geçirilmiştir.

Geliştirilen SÖKAT'ın çoktan seçmeli sorulardan oluşan birinci aşamasının madde güçlük indeksi ve ayırt edicilik indeksi değerleri Tablo 3'teki bilgilere göre yorumlanmıştır (Akbulut ve Çepni, 2013; Sontay ve Karamustafaoğlu, 2020).

Tablo 3. Madde ayırt edicilik indeksinin ve madde güçlük indeksinin yorumlanması (Sontay ve Karamustafaoğlu, 2020)

Ayırt Edicilik İndeksi	Madde	0,40 ve daha üstü	Çok iyi madde
		0,30 ile 0,39 arası	Oldukça iyi madde
		0,20 ile 0,29 arası	Düzenlenip, geliştirilmeli
		0,19 ve daha düşük	Çok zayıf madde, testten çıkarılmalı
Güçlük İndeksi	Madde	0,61 ve yukarısı	Kolay madde
		0,60-0,40	Orta güçlükte madde
		0,39 ve aşağısı	Zor madde

SÖKAT'taki 20 iki aşamalı maddenin açık uçlu ikinci aşaması Marek (1986)'in olaylar ve durumlar hakkında görüşmeden elde edilen verilerin analizinde kullandığı kategorilerden yararlanılarak puanlanmıştır. Kategoriler ve içeriği Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. SÖKAT'ın ikinci aşamasından edilen verilerin analizinde kullanılan kategoriler ve içeriği

Kategoriler	İçeriği
Doğru anlama	Cevap olarak belirlenen anahtar kavramların tamamının yer aldığı cevaplar
Kısmen doğru anlama	Cevap olarak belirlenen anahtar kavramların en az bir tanesini içeren ancak tamamını içermeyen cevaplar
Kavram yanılığlı anlama	Cevap olarak belirlenen anahtar kavramların mantıksız ve doğru olmayan bir şekilde ifade edildiği cevaplar
Anlamama/boş	Boş bırakma, bilmiyorum, anlamadım şeklinde ve soru tekrarı olan, ilgisiz ya da belirsiz cevaplar

Ayrıca SÖKAT'taki 20 iki aşamalı maddenin açık uçlu ikinci aşamasının analizinde tam anlama kategorisi için anahtar ifadeler oluşturulmuştur. Bazı soruların analizinde kullanılan anahtar ifadelerden örnekler Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Tam anlama kategorisi için anahtar ifadeler tablosu

Sorular	Anahtar Kelime
1	Sesin ilerlemesi için maddesel ortam olmalıdır. Uzayda maddesel ortam yoktur.
10	Işık sestten daha süratlidir. Işık daha süratli olduğu için sestten önce görülür. Sonra ses duyulur.

14	Strafor köpük, sünger ses yalıtımını sağlar. Metal ve alüminyum folyo ise ses iletimini sağlar. Karton kutunun strafor köpükle kaplanması ses iletimini en aza indirger.
17	Akustik uygulamalar sayesinde ses dengeli ve rahatsız etmeyecek şekilde iletilir.

SÖKAT'ın birinci ve ikinci aşaması birlikte değerlendirilerek, 10 kategori elde edilmiştir. Elde edilen 10 kategori önem sırasına göre sıralanarak 10'dan 0'a (sıfıra) kadar puanlar elde edilmiştir. SÖKAT'ın ikinci aşamasının birlikte değerlendirilmesi ile oluşturulan kategoriler ve kategorilerin puan bilgisi Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. SÖKAT'ın her iki aşamasının birlikte değerlendirilmesiyle oluşturulan kategoriler ve kategorilere ait puanlama (Karlı-Baydere, 2021)

İki aşamanın değerlendirilmesiyle oluşan kategoriler	Kategori Puanı
Doğru seçenek- doğru anlama	10
Doğru seçenek- kısmen doğru anlama	9
Yanlış seçenek- doğru anlama	8
Boş-doğru anlama	7
Yanlış seçenek- kısmen doğru anlama	6
Doğru seçenek- kavram yanlışlığı anlama	5
Doğru seçenek- anlamama	4
Yanlış seçenek- kavram yanlışlığı anlama	3
Boş- kavram yanlışlığı anlama	2
Yanlış seçenek- anlamama/boş	1
Boş- boş	0

SÖKAT'ın her iki aşamasının birlikte değerlendirilmesiyle elde edilen veriler ile SÖKAT'ın Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır.

SÖKAT'ın geçerlik işlemleri için uzman görüşlerine başvurulması yanında hipotez testi tekniklerinden bağımsız gruplar t-testi ile alt ve üst grupta yer alan öğrencilerin puanları karşılaştırılarak, alt ve üst grubun SÖKAT ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı test edilmiş ve SÖKAT'ın yapı geçerliği sağlanmıştır. Başka bir ifadeyle SÖKAT'ın bilenle bilmeyeni ayırt edip edemediği test edilmiştir. Testlerin yapı geçerliğini sağlamak için hipotez testi tekniğinden faydalanılmaktadır. Hipotez testi ile özelliği bilinen grupların test puanları arasındaki farkın anlamlılığı test edilmektedir (Büyüköztürk, 2012, s.168).

3. BULGULAR

3.1. SÖKAT'ın Güvenirliğine ve Geçerliğine Yönelik Bulgular

Bu bölümde SÖKAT'ın güvenirlik ve geçerlik çalışmalarından elde edilen bulgular sunulmuştur.

SÖKAT'ın madde analizinden elde edilen bulgular Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. SÖKAT madde analizi sonuçları

Madde	Grup	Doğru cevap	Yanlış cevap	p	d	Madde	Grup	Doğru cevap	Yanlış cevap	p	d
M1	Üst	27	0	0,76	0,48	M11	Üst	13	14	0,31	0,33
	Alt	14	13				Alt	4	23		
M2	Üst	20	7	0,56	0,37	M12	Üst	22	5	0,61	0,41
	Alt	10	17				Alt	11	16		
M3	Üst	27	0	0,75	0,48	M13	Üst	24	3	0,57	0,63
	Alt	14	13				Alt	7	20		
M4	Üst	21	6	0,50	0,56	M14	Üst	23	4	0,56	0,59
	Alt	6	21				Alt	7	20		
M5*	Üst	26	1	0,85	0,22	M15	Üst	22	5	0,50	0,63
	Alt	20	7				Alt	5	22		
M6	Üst	25	2	0,70	0,44	M16	Üst	19	8	0,41	0,59
	Alt	13	14				Alt	3	24		
M7	Üst	26	1	0,75	0,41	M17	Üst	23	4	0,48	0,74
	Alt	15	12				Alt	3	24		
M8	Üst	26	2	0,63	0,67	M18**	Üst	14	13	0,46	0,11
	Alt	8	19				Alt	11	16		
M9	Üst	24	3	0,50	0,78	M19	Üst	27	0	0,66	0,66
	Alt	3	24				Alt	9	18		
M10	Üst	26	1	0,72	0,48	M20	Üst	25	2	0,56	0,74
	Alt	13	14				Alt	5	22		

*Düzenlenmesi gereken soru, ** atılması gereken soru

SÖKAT'ın madde ayırt edicilik ve madde güçlük indeksi değerleri Tablo 7'de sunulmuştur. Bu değerler literatürde belirtilen madde analizi değerlerine (bkz. Tablo 3) göre yorumlanmıştır (Akbulut ve Çepni, 2013; Karlı ve Ayas, 2013; Sontay ve Karamustafaoğlu, 2020).

SÖKAT'ta madde ayırt edicilik indeksi 0,19 ve altında olan 18. madde ($d= 0,11$) testten çıkarılmış ve tekrar madde analizi yapılarak kontrol edilmiştir. Madde ayırt edicilik indeksi 0,20-0,29 arasında ayırt etme gücüne ($d= 0,22$) sahip olan 5. maddenin madde güçlük indeksi ($p= 0,85$) dikkate alındığında maddenin çok kolay soru olduğu madde ayırt ediciliğinin düşük olduğu tespit edilmiştir.

Düzenlenip geliştirilmesi gereken 5. soru aşağıda sunulmuştur.

Zemin değişse de topun çıkardığı ses aynı duyulur.

Zemin değişikçe topun çıkardığı ses farklı duyulur

Ahmet

Melis

Furkan

Yeşim

Halı zemin Tahta zemin Mermer

Halı ve tahta zeminde topun çıkardığı ses aynı duyulur.

Ahmet evin içinde top ile oynamaktadır. Topu halı üzerinde, tahta zemin üzerinde ve mermer zemin üzerinde yere vurmuştur. Ahmet'in topu farklı zeminlerde yere vurması topun çıkardığı sesi etkiler mi? Hangi öğrenci doğru cevabı vermiştir?

A) Melis B) Melis ve Yeşim C) Yeşim *D) Furkan

Şekil 3. Düzenlenip geliştirilmesi gereken 5. soru

Tablo 8. SÖKAT'ın 5. sorusuna verilen cevaplar

Gruplar	Seçenekler			
	A	B	C	D*
Üst grup (27)	1	0	0	26
Orta grup (46)	0	1	4	41
Alt grup (27)	1	4	2	20
Toplam	2	5	6	87

*Doğru cevap

Tablo 8. incelendiğinde üst ve alt gruptaki öğrencilerin A çeldiricisini eşit sayıda işaretledikleri, B çeldiricisini üst grupta hiçbir öğrenci işaretlememiş, orta grupta sadece bir öğrenci işaretlemiş ve alt grupta da dört öğrenci işaretlemiştir. C çeldiricisini üst grupta hiçbir öğrenci işaretlememiştir. Orta grupta dört ve alt grupta ise 2 öğrenci işaretlemiştir. Bu sonuçlardan A, B ve C çeldiricilerinin çok iyi çalışmadığı söylenebilir. Kapsam geçerliliği için soru alan uzmanlarınca incelenmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda sesin farklı ortamlarda farklı şekillerde duyulacağına yönelik olarak 6, 7 ve 8. soruların olduğu dikkate alındığında 5. sorunun ayırt edicilik değerinin de çok düşük olması nedeniyle SÖKAT'tan çıkartılmasına karar verilmiştir.

SÖKAT'tan 5. ve 18. maddeler çıkartıldıktan sonra SÖKAT'ta kalan 18 sorunun madde güçlük indeksi değerlerinin ortalamasının 0,59 olduğu görülmektedir. Buna göre

SÖKAT'ın orta güçlükte bir test olduğu şeklinde değerlendirilebilir. SÖKAT'tan 5. ve 18. maddelerinin çıkartılması ile testte kalan 18 madde üzerinden testin KR-20 güvenirlik katsayısı hesaplanmış ve 0,79 olarak hesaplanmıştır. “KR-20 güvenirlik katsayısı $KR-20 = \frac{K}{K-1} [1 - \frac{\sum pq}{S^2}]$ formülü ile hesaplanmıştır.” KR-20 güvenirlik hesabının yapılmasının sebebi SÖKAT'taki her sorunun güçlük derecesinin birbirinden farklı olmasıdır (Can, 2017).

“p : Soruların (maddelerin) doğru cevap oranı

q : Soruların (maddelerin) yanlış cevap oranı

K : Testteki soru (madde) sayısı

s^2 : Toplam puanların (her bir kişinin doğru cevap sayısı) varyansı”

KR-20 güvenirlik katsayısının 0,70 ve üzerinde olması testin iç güvenirliğinin yüksek olduğu şeklinde yorumlanmaktadır (Can, 2017). SÖKAT'ın KR-20 güvenirlik katsayısının 0,79 olduğu göz önünde bulundurulduğunda SÖKAT'ın güvenilir bir test olduğu söylenebilir.

SÖKAT'ın her iki aşamasının birlikte değerlendirilmesi ile elde edilen Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı değer, 0,85 olarak hesaplanmıştır. Cronbach Alpha analiz bulguları Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9. SÖKAT'ın cronbach alpha güvenirlik katsayısı analizi

Madde	Ortalama	Standart Sapma	N	Madde silinmesi halinde Cronbach Alpha değeri
m1	4,93	3,03	104	,851
m2	2,60	2,08	104	,850
m3	3,31	1,85	104	,841
m4	3,43	2,52	104	,839
m6	2,86	2,02	104	,844
m7	3,62	1,92	104	,839
m8	3,53	2,18	104	,832
m9	2,63	2,40	104	,844
m10	3,94	2,82	104	,841
m11	1,97	1,56	104	,850
m12	2,94	1,81	104	,843
m13	3,02	2,11	104	,842
m14	2,79	1,89	104	,843
m15	2,52	2,14	104	,836
m16	2,75	1,77	104	,846
m17	2,42	1,87	104	,842
m19	3,14	1,94	104	,837
m20	3,06	1,90	104	,837

Tablo 9 incelendiğinde SÖKAT'taki maddelerin SÖKAT'tan çıkartılması halinde SÖKAT'ın güvenirlik katsayısında önemli bir artış olmadığı yani bu maddelerin SÖKAT'ta kalmasının uygun olduğu görülmektedir.

SÖKAT'ın geçerliğine yönelik olarak alt ve üst grupların SÖKAT puan ortalamaları arasında farklılığın olup olmadığını belirlemek için hipotez testi tekniklerinden bağımsız gruplar t-testi analizi yapılmış olup elde edilen bulgular Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10. SÖKAT alt ve üst grupların puan ortalamalarına göre bağımsız gruplar t-testi sonuçları

Madde	Grup	N	\bar{X}	SS	Standart hata	t	df	p																																																																																																																																																																																																																																																																						
m1	Üst grup	27	1,0000	,00000	,00000	4,914	52	,000																																																																																																																																																																																																																																																																						
	Alt grup	27	,5185	,50918	,09799				m2	Üst grup	27	,7407	,44658	,08594	2,896	52	,006	Alt grup	27	,3704	,49210	,09471	m3	Üst grup	27	1,0000	,00000	,00000	4,914	52	,000	Alt grup	27	,5185	,50918	,09799	m4	Üst grup	27	,7778	,42366	,08153	4,818	52	,000	Alt grup	27	,2222	,42366	,08153	m5	Üst grup	27	,9630	,19245	,03704	2,375	52	,021	Alt grup	27	,7407	,44658	,08594	m6	Üst grup	27	,9259	,26688	,05136	4,017	52	,000	Alt grup	27	,4815	,50918	,09799	m7	Üst grup	27	,9630	,19245	,03704	3,908	52	,000	Alt grup	27	,5556	,50637	,09745	m8	Üst grup	27	,9630	,19245	,03704	6,879	52	,000	Alt grup	27	,2963	,46532	,08955	m9	Üst grup	27	,8889	,32026	,06163	8,923	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m10	Üst grup	27	,9630	,19245	,03704	4,596	52	,000	Alt grup	27	,4815	,50918	,09799	m11	Üst grup	27	,4815	,50918	,09799	2,772	52	,008	Alt grup	27	,1481	,36201	,06967	m12	Üst grup	27	,8148	,39585	,07618	3,317	52	,002	Alt grup	27	,4074	,50071	,09636	m13	Üst grup	27	,8889	,32026	,06163	5,953	52	,000	Alt grup	27	,2593	,44658	,08594	m14	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	5,356	52	,000	Alt grup	27	,2593	,44658	,08594	m15	Üst grup	27	,8148	,39585	,07618	5,844	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618	m16	Üst grup	27	,7037	,46532	,08955	5,451	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m17	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	7,963	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m18*	Üst grup	27	,5185	,50918	,09799	,808	52	,423	Alt grup	27	,4074	,50071	,09636	m19	Üst grup	27	1,0000	,00000	,00000	7,211	52	,000	Alt grup	27	,3333	,48038	,09245	m20	Üst grup	27	,9259	,26688	,05136	8,062	52	,000	Alt grup
m2	Üst grup	27	,7407	,44658	,08594	2,896	52	,006																																																																																																																																																																																																																																																																						
	Alt grup	27	,3704	,49210	,09471				m3	Üst grup	27	1,0000	,00000	,00000	4,914	52	,000	Alt grup	27	,5185	,50918	,09799	m4	Üst grup	27	,7778	,42366	,08153	4,818	52	,000	Alt grup	27	,2222	,42366	,08153	m5	Üst grup	27	,9630	,19245	,03704	2,375	52	,021	Alt grup	27	,7407	,44658	,08594	m6	Üst grup	27	,9259	,26688	,05136	4,017	52	,000	Alt grup	27	,4815	,50918	,09799	m7	Üst grup	27	,9630	,19245	,03704	3,908	52	,000	Alt grup	27	,5556	,50637	,09745	m8	Üst grup	27	,9630	,19245	,03704	6,879	52	,000	Alt grup	27	,2963	,46532	,08955	m9	Üst grup	27	,8889	,32026	,06163	8,923	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m10	Üst grup	27	,9630	,19245	,03704	4,596	52	,000	Alt grup	27	,4815	,50918	,09799	m11	Üst grup	27	,4815	,50918	,09799	2,772	52	,008	Alt grup	27	,1481	,36201	,06967	m12	Üst grup	27	,8148	,39585	,07618	3,317	52	,002	Alt grup	27	,4074	,50071	,09636	m13	Üst grup	27	,8889	,32026	,06163	5,953	52	,000	Alt grup	27	,2593	,44658	,08594	m14	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	5,356	52	,000	Alt grup	27	,2593	,44658	,08594	m15	Üst grup	27	,8148	,39585	,07618	5,844	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618	m16	Üst grup	27	,7037	,46532	,08955	5,451	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m17	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	7,963	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m18*	Üst grup	27	,5185	,50918	,09799	,808	52	,423	Alt grup	27	,4074	,50071	,09636	m19	Üst grup	27	1,0000	,00000	,00000	7,211	52	,000	Alt grup	27	,3333	,48038	,09245	m20	Üst grup	27	,9259	,26688	,05136	8,062	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618										
m3	Üst grup	27	1,0000	,00000	,00000	4,914	52	,000																																																																																																																																																																																																																																																																						
	Alt grup	27	,5185	,50918	,09799				m4	Üst grup	27	,7778	,42366	,08153	4,818	52	,000	Alt grup	27	,2222	,42366	,08153	m5	Üst grup	27	,9630	,19245	,03704	2,375	52	,021	Alt grup	27	,7407	,44658	,08594	m6	Üst grup	27	,9259	,26688	,05136	4,017	52	,000	Alt grup	27	,4815	,50918	,09799	m7	Üst grup	27	,9630	,19245	,03704	3,908	52	,000	Alt grup	27	,5556	,50637	,09745	m8	Üst grup	27	,9630	,19245	,03704	6,879	52	,000	Alt grup	27	,2963	,46532	,08955	m9	Üst grup	27	,8889	,32026	,06163	8,923	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m10	Üst grup	27	,9630	,19245	,03704	4,596	52	,000	Alt grup	27	,4815	,50918	,09799	m11	Üst grup	27	,4815	,50918	,09799	2,772	52	,008	Alt grup	27	,1481	,36201	,06967	m12	Üst grup	27	,8148	,39585	,07618	3,317	52	,002	Alt grup	27	,4074	,50071	,09636	m13	Üst grup	27	,8889	,32026	,06163	5,953	52	,000	Alt grup	27	,2593	,44658	,08594	m14	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	5,356	52	,000	Alt grup	27	,2593	,44658	,08594	m15	Üst grup	27	,8148	,39585	,07618	5,844	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618	m16	Üst grup	27	,7037	,46532	,08955	5,451	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m17	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	7,963	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m18*	Üst grup	27	,5185	,50918	,09799	,808	52	,423	Alt grup	27	,4074	,50071	,09636	m19	Üst grup	27	1,0000	,00000	,00000	7,211	52	,000	Alt grup	27	,3333	,48038	,09245	m20	Üst grup	27	,9259	,26688	,05136	8,062	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618																								
m4	Üst grup	27	,7778	,42366	,08153	4,818	52	,000																																																																																																																																																																																																																																																																						
	Alt grup	27	,2222	,42366	,08153				m5	Üst grup	27	,9630	,19245	,03704	2,375	52	,021	Alt grup	27	,7407	,44658	,08594	m6	Üst grup	27	,9259	,26688	,05136	4,017	52	,000	Alt grup	27	,4815	,50918	,09799	m7	Üst grup	27	,9630	,19245	,03704	3,908	52	,000	Alt grup	27	,5556	,50637	,09745	m8	Üst grup	27	,9630	,19245	,03704	6,879	52	,000	Alt grup	27	,2963	,46532	,08955	m9	Üst grup	27	,8889	,32026	,06163	8,923	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m10	Üst grup	27	,9630	,19245	,03704	4,596	52	,000	Alt grup	27	,4815	,50918	,09799	m11	Üst grup	27	,4815	,50918	,09799	2,772	52	,008	Alt grup	27	,1481	,36201	,06967	m12	Üst grup	27	,8148	,39585	,07618	3,317	52	,002	Alt grup	27	,4074	,50071	,09636	m13	Üst grup	27	,8889	,32026	,06163	5,953	52	,000	Alt grup	27	,2593	,44658	,08594	m14	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	5,356	52	,000	Alt grup	27	,2593	,44658	,08594	m15	Üst grup	27	,8148	,39585	,07618	5,844	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618	m16	Üst grup	27	,7037	,46532	,08955	5,451	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m17	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	7,963	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m18*	Üst grup	27	,5185	,50918	,09799	,808	52	,423	Alt grup	27	,4074	,50071	,09636	m19	Üst grup	27	1,0000	,00000	,00000	7,211	52	,000	Alt grup	27	,3333	,48038	,09245	m20	Üst grup	27	,9259	,26688	,05136	8,062	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618																																						
m5	Üst grup	27	,9630	,19245	,03704	2,375	52	,021																																																																																																																																																																																																																																																																						
	Alt grup	27	,7407	,44658	,08594				m6	Üst grup	27	,9259	,26688	,05136	4,017	52	,000	Alt grup	27	,4815	,50918	,09799	m7	Üst grup	27	,9630	,19245	,03704	3,908	52	,000	Alt grup	27	,5556	,50637	,09745	m8	Üst grup	27	,9630	,19245	,03704	6,879	52	,000	Alt grup	27	,2963	,46532	,08955	m9	Üst grup	27	,8889	,32026	,06163	8,923	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m10	Üst grup	27	,9630	,19245	,03704	4,596	52	,000	Alt grup	27	,4815	,50918	,09799	m11	Üst grup	27	,4815	,50918	,09799	2,772	52	,008	Alt grup	27	,1481	,36201	,06967	m12	Üst grup	27	,8148	,39585	,07618	3,317	52	,002	Alt grup	27	,4074	,50071	,09636	m13	Üst grup	27	,8889	,32026	,06163	5,953	52	,000	Alt grup	27	,2593	,44658	,08594	m14	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	5,356	52	,000	Alt grup	27	,2593	,44658	,08594	m15	Üst grup	27	,8148	,39585	,07618	5,844	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618	m16	Üst grup	27	,7037	,46532	,08955	5,451	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m17	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	7,963	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m18*	Üst grup	27	,5185	,50918	,09799	,808	52	,423	Alt grup	27	,4074	,50071	,09636	m19	Üst grup	27	1,0000	,00000	,00000	7,211	52	,000	Alt grup	27	,3333	,48038	,09245	m20	Üst grup	27	,9259	,26688	,05136	8,062	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618																																																				
m6	Üst grup	27	,9259	,26688	,05136	4,017	52	,000																																																																																																																																																																																																																																																																						
	Alt grup	27	,4815	,50918	,09799				m7	Üst grup	27	,9630	,19245	,03704	3,908	52	,000	Alt grup	27	,5556	,50637	,09745	m8	Üst grup	27	,9630	,19245	,03704	6,879	52	,000	Alt grup	27	,2963	,46532	,08955	m9	Üst grup	27	,8889	,32026	,06163	8,923	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m10	Üst grup	27	,9630	,19245	,03704	4,596	52	,000	Alt grup	27	,4815	,50918	,09799	m11	Üst grup	27	,4815	,50918	,09799	2,772	52	,008	Alt grup	27	,1481	,36201	,06967	m12	Üst grup	27	,8148	,39585	,07618	3,317	52	,002	Alt grup	27	,4074	,50071	,09636	m13	Üst grup	27	,8889	,32026	,06163	5,953	52	,000	Alt grup	27	,2593	,44658	,08594	m14	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	5,356	52	,000	Alt grup	27	,2593	,44658	,08594	m15	Üst grup	27	,8148	,39585	,07618	5,844	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618	m16	Üst grup	27	,7037	,46532	,08955	5,451	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m17	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	7,963	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m18*	Üst grup	27	,5185	,50918	,09799	,808	52	,423	Alt grup	27	,4074	,50071	,09636	m19	Üst grup	27	1,0000	,00000	,00000	7,211	52	,000	Alt grup	27	,3333	,48038	,09245	m20	Üst grup	27	,9259	,26688	,05136	8,062	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618																																																																		
m7	Üst grup	27	,9630	,19245	,03704	3,908	52	,000																																																																																																																																																																																																																																																																						
	Alt grup	27	,5556	,50637	,09745				m8	Üst grup	27	,9630	,19245	,03704	6,879	52	,000	Alt grup	27	,2963	,46532	,08955	m9	Üst grup	27	,8889	,32026	,06163	8,923	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m10	Üst grup	27	,9630	,19245	,03704	4,596	52	,000	Alt grup	27	,4815	,50918	,09799	m11	Üst grup	27	,4815	,50918	,09799	2,772	52	,008	Alt grup	27	,1481	,36201	,06967	m12	Üst grup	27	,8148	,39585	,07618	3,317	52	,002	Alt grup	27	,4074	,50071	,09636	m13	Üst grup	27	,8889	,32026	,06163	5,953	52	,000	Alt grup	27	,2593	,44658	,08594	m14	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	5,356	52	,000	Alt grup	27	,2593	,44658	,08594	m15	Üst grup	27	,8148	,39585	,07618	5,844	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618	m16	Üst grup	27	,7037	,46532	,08955	5,451	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m17	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	7,963	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m18*	Üst grup	27	,5185	,50918	,09799	,808	52	,423	Alt grup	27	,4074	,50071	,09636	m19	Üst grup	27	1,0000	,00000	,00000	7,211	52	,000	Alt grup	27	,3333	,48038	,09245	m20	Üst grup	27	,9259	,26688	,05136	8,062	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618																																																																																
m8	Üst grup	27	,9630	,19245	,03704	6,879	52	,000																																																																																																																																																																																																																																																																						
	Alt grup	27	,2963	,46532	,08955				m9	Üst grup	27	,8889	,32026	,06163	8,923	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m10	Üst grup	27	,9630	,19245	,03704	4,596	52	,000	Alt grup	27	,4815	,50918	,09799	m11	Üst grup	27	,4815	,50918	,09799	2,772	52	,008	Alt grup	27	,1481	,36201	,06967	m12	Üst grup	27	,8148	,39585	,07618	3,317	52	,002	Alt grup	27	,4074	,50071	,09636	m13	Üst grup	27	,8889	,32026	,06163	5,953	52	,000	Alt grup	27	,2593	,44658	,08594	m14	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	5,356	52	,000	Alt grup	27	,2593	,44658	,08594	m15	Üst grup	27	,8148	,39585	,07618	5,844	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618	m16	Üst grup	27	,7037	,46532	,08955	5,451	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m17	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	7,963	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m18*	Üst grup	27	,5185	,50918	,09799	,808	52	,423	Alt grup	27	,4074	,50071	,09636	m19	Üst grup	27	1,0000	,00000	,00000	7,211	52	,000	Alt grup	27	,3333	,48038	,09245	m20	Üst grup	27	,9259	,26688	,05136	8,062	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618																																																																																														
m9	Üst grup	27	,8889	,32026	,06163	8,923	52	,000																																																																																																																																																																																																																																																																						
	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163				m10	Üst grup	27	,9630	,19245	,03704	4,596	52	,000	Alt grup	27	,4815	,50918	,09799	m11	Üst grup	27	,4815	,50918	,09799	2,772	52	,008	Alt grup	27	,1481	,36201	,06967	m12	Üst grup	27	,8148	,39585	,07618	3,317	52	,002	Alt grup	27	,4074	,50071	,09636	m13	Üst grup	27	,8889	,32026	,06163	5,953	52	,000	Alt grup	27	,2593	,44658	,08594	m14	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	5,356	52	,000	Alt grup	27	,2593	,44658	,08594	m15	Üst grup	27	,8148	,39585	,07618	5,844	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618	m16	Üst grup	27	,7037	,46532	,08955	5,451	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m17	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	7,963	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m18*	Üst grup	27	,5185	,50918	,09799	,808	52	,423	Alt grup	27	,4074	,50071	,09636	m19	Üst grup	27	1,0000	,00000	,00000	7,211	52	,000	Alt grup	27	,3333	,48038	,09245	m20	Üst grup	27	,9259	,26688	,05136	8,062	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618																																																																																																												
m10	Üst grup	27	,9630	,19245	,03704	4,596	52	,000																																																																																																																																																																																																																																																																						
	Alt grup	27	,4815	,50918	,09799				m11	Üst grup	27	,4815	,50918	,09799	2,772	52	,008	Alt grup	27	,1481	,36201	,06967	m12	Üst grup	27	,8148	,39585	,07618	3,317	52	,002	Alt grup	27	,4074	,50071	,09636	m13	Üst grup	27	,8889	,32026	,06163	5,953	52	,000	Alt grup	27	,2593	,44658	,08594	m14	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	5,356	52	,000	Alt grup	27	,2593	,44658	,08594	m15	Üst grup	27	,8148	,39585	,07618	5,844	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618	m16	Üst grup	27	,7037	,46532	,08955	5,451	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m17	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	7,963	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m18*	Üst grup	27	,5185	,50918	,09799	,808	52	,423	Alt grup	27	,4074	,50071	,09636	m19	Üst grup	27	1,0000	,00000	,00000	7,211	52	,000	Alt grup	27	,3333	,48038	,09245	m20	Üst grup	27	,9259	,26688	,05136	8,062	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618																																																																																																																										
m11	Üst grup	27	,4815	,50918	,09799	2,772	52	,008																																																																																																																																																																																																																																																																						
	Alt grup	27	,1481	,36201	,06967				m12	Üst grup	27	,8148	,39585	,07618	3,317	52	,002	Alt grup	27	,4074	,50071	,09636	m13	Üst grup	27	,8889	,32026	,06163	5,953	52	,000	Alt grup	27	,2593	,44658	,08594	m14	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	5,356	52	,000	Alt grup	27	,2593	,44658	,08594	m15	Üst grup	27	,8148	,39585	,07618	5,844	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618	m16	Üst grup	27	,7037	,46532	,08955	5,451	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m17	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	7,963	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m18*	Üst grup	27	,5185	,50918	,09799	,808	52	,423	Alt grup	27	,4074	,50071	,09636	m19	Üst grup	27	1,0000	,00000	,00000	7,211	52	,000	Alt grup	27	,3333	,48038	,09245	m20	Üst grup	27	,9259	,26688	,05136	8,062	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618																																																																																																																																								
m12	Üst grup	27	,8148	,39585	,07618	3,317	52	,002																																																																																																																																																																																																																																																																						
	Alt grup	27	,4074	,50071	,09636				m13	Üst grup	27	,8889	,32026	,06163	5,953	52	,000	Alt grup	27	,2593	,44658	,08594	m14	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	5,356	52	,000	Alt grup	27	,2593	,44658	,08594	m15	Üst grup	27	,8148	,39585	,07618	5,844	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618	m16	Üst grup	27	,7037	,46532	,08955	5,451	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m17	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	7,963	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m18*	Üst grup	27	,5185	,50918	,09799	,808	52	,423	Alt grup	27	,4074	,50071	,09636	m19	Üst grup	27	1,0000	,00000	,00000	7,211	52	,000	Alt grup	27	,3333	,48038	,09245	m20	Üst grup	27	,9259	,26688	,05136	8,062	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618																																																																																																																																																						
m13	Üst grup	27	,8889	,32026	,06163	5,953	52	,000																																																																																																																																																																																																																																																																						
	Alt grup	27	,2593	,44658	,08594				m14	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	5,356	52	,000	Alt grup	27	,2593	,44658	,08594	m15	Üst grup	27	,8148	,39585	,07618	5,844	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618	m16	Üst grup	27	,7037	,46532	,08955	5,451	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m17	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	7,963	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m18*	Üst grup	27	,5185	,50918	,09799	,808	52	,423	Alt grup	27	,4074	,50071	,09636	m19	Üst grup	27	1,0000	,00000	,00000	7,211	52	,000	Alt grup	27	,3333	,48038	,09245	m20	Üst grup	27	,9259	,26688	,05136	8,062	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618																																																																																																																																																																				
m14	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	5,356	52	,000																																																																																																																																																																																																																																																																						
	Alt grup	27	,2593	,44658	,08594				m15	Üst grup	27	,8148	,39585	,07618	5,844	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618	m16	Üst grup	27	,7037	,46532	,08955	5,451	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m17	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	7,963	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m18*	Üst grup	27	,5185	,50918	,09799	,808	52	,423	Alt grup	27	,4074	,50071	,09636	m19	Üst grup	27	1,0000	,00000	,00000	7,211	52	,000	Alt grup	27	,3333	,48038	,09245	m20	Üst grup	27	,9259	,26688	,05136	8,062	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618																																																																																																																																																																																		
m15	Üst grup	27	,8148	,39585	,07618	5,844	52	,000																																																																																																																																																																																																																																																																						
	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618				m16	Üst grup	27	,7037	,46532	,08955	5,451	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m17	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	7,963	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m18*	Üst grup	27	,5185	,50918	,09799	,808	52	,423	Alt grup	27	,4074	,50071	,09636	m19	Üst grup	27	1,0000	,00000	,00000	7,211	52	,000	Alt grup	27	,3333	,48038	,09245	m20	Üst grup	27	,9259	,26688	,05136	8,062	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618																																																																																																																																																																																																
m16	Üst grup	27	,7037	,46532	,08955	5,451	52	,000																																																																																																																																																																																																																																																																						
	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163				m17	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	7,963	52	,000	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163	m18*	Üst grup	27	,5185	,50918	,09799	,808	52	,423	Alt grup	27	,4074	,50071	,09636	m19	Üst grup	27	1,0000	,00000	,00000	7,211	52	,000	Alt grup	27	,3333	,48038	,09245	m20	Üst grup	27	,9259	,26688	,05136	8,062	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618																																																																																																																																																																																																														
m17	Üst grup	27	,8519	,36201	,06967	7,963	52	,000																																																																																																																																																																																																																																																																						
	Alt grup	27	,1111	,32026	,06163				m18*	Üst grup	27	,5185	,50918	,09799	,808	52	,423	Alt grup	27	,4074	,50071	,09636	m19	Üst grup	27	1,0000	,00000	,00000	7,211	52	,000	Alt grup	27	,3333	,48038	,09245	m20	Üst grup	27	,9259	,26688	,05136	8,062	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618																																																																																																																																																																																																																												
m18*	Üst grup	27	,5185	,50918	,09799	,808	52	,423																																																																																																																																																																																																																																																																						
	Alt grup	27	,4074	,50071	,09636				m19	Üst grup	27	1,0000	,00000	,00000	7,211	52	,000	Alt grup	27	,3333	,48038	,09245	m20	Üst grup	27	,9259	,26688	,05136	8,062	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618																																																																																																																																																																																																																																										
m19	Üst grup	27	1,0000	,00000	,00000	7,211	52	,000																																																																																																																																																																																																																																																																						
	Alt grup	27	,3333	,48038	,09245				m20	Üst grup	27	,9259	,26688	,05136	8,062	52	,000	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618																																																																																																																																																																																																																																																								
m20	Üst grup	27	,9259	,26688	,05136	8,062	52	,000																																																																																																																																																																																																																																																																						
	Alt grup	27	,1852	,39585	,07618																																																																																																																																																																																																																																																																									

*p>0,05

Tablo 10. incelediğinde SÖKAT'ın 18. maddesinin üst ve alt grupların ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı (p>0,05) bu maddelerin üst ve alt grupları

ayırt edemediği söylenebilir. Bağımsız gruplar t-testi sonuçları da madde analizi sonuçlarını desteklemektedir. SÖKAT'ın nihai hali Ek 1 olarak sunulmuştur.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin “*Ses ve Özellikleri*” ünitesine yönelik geçerlik ve güvenilirlik koşullarını sağlayan bir kavramsal anlama testi geliştirilmiştir. Bu hedef doğrultusunda SÖKAT test geliştirme adımları takip edilerek geliştirilmiştir. Literatürde test geliştirilirken benzer şekilde test geliştirme aşamaları takip edilmiştir (Kurtoğlu-Güldalı ve Karşlı-Baydere, 2023; Treagust, 1988).

Çalışma sonunda nihai hali, 18 iki aşamalı sorudan oluşan SÖKAT geliştirilmiştir. SÖKAT'ın güvenilirliğinin sağlanması için madde analizi yapılmış ve SÖKAT'ta yer alan her maddenin birinci aşaması için madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksi değerleri hesaplanmıştır. Bir testin ölçülmek istenen özelliği ne derece ölçtüğünün belirleyicisi olan madde ayırt edicilik değeri +1 ile -1 arasında değer almaktadır. Literatürde madde ayırt edicilik indeksi ile ilgili yorumlar dikkate alındığında (Akbulut ve Çepni, 2013; Büyüköztürk, 2012; Hasançebi, Terzi ve Küçük, 2020; Karşlı ve Ayas, 2013; Sontay ve Karamustafaoğlu, 2020), bu araştırmada geliştirilen SÖKAT'tan 18. maddesinin ayırt edicilik değerinin çok düşük olması ($d < 0,19$) sebebiyle SÖKAT'tan çıkartılmıştır. Bu maddenin hitap ettiği kazanıma yönelik başka soruların SÖKAT'ta olmasından bu maddenin testten çıkartılması testin kapsam geçerliğini etkilememiştir. SÖKAT'ta yer alan 5. maddenin madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksi dikkate alındığında bu sorunun düzeltilmesi gerektiğine karar verilmiştir. Beşinci maddeye öğrencilerin verdikleri cevaplar detaylı incelendiğinde ise üç çeldiricinin de iyi çalışmadığı göze çarpmaktadır. Uzman görüşleri doğrultusunda 5. sorunun hitap ettiği kazanıma yönelik başka sorular olması nedeniyle bu sorunun SÖKAT'tan çıkartılması kararlaştırılmıştır. SÖKAT'tan 5. ve 18. maddelerin çıkartılmasından sonra SÖKAT'ta kalan 18 maddenin ortalama ayırt edicilik değerinin 0,56 olduğu dikkate alındığında geliştirilen SÖKAT'ın ayırt edici bir test olduğu söylenebilir. Bu durum madde ayırt ediciliği yüksek olan bir testin geçerliliğinin de yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir (Şahin, Yıldırım, Sürmeli ve Güven, 2018). Nitekim SÖKAT'ın geçerliğini sağlamak için gerçekleştirilen bağımsız gruplar t-testi sonuçları da 18. sorunun alt ve üst grupları birbirinden ayırt edemediğine ve bu maddenin testten çıkartılması gerektiğine işaret etmektedir. SÖKAT'ın geçerliğini sağlamak amacıyla araştırmada uzman görüşlerine de başvurulmuştur. Uzmanlar SÖKAT maddelerinin ilgili ünitenin kazanımlarına hitap ettiği, öğrenci seviyesine uygun olduğu, okunabilir ve anlaşılır olduğu yönünde görüş belirtmişlerdir. Test geliştirme çalışmalarında testin kapsam, görünüş geçerliği için uzman görüşüne başvurulması sıklıkla kullanılan bir yoldur (Bozdağ, 2017; Karşlı-Baydere ve Yiğit, 2020; Şahin ve Çepni, 2011; Yumuşak, Maraş ve Şahin, 2016).

SÖKAT maddelerinin ortalama madde güçlük indeksinin ise 0,59 olduğu dikkate alındığında SÖKAT'ın orta güçlükte bir test olduğu söylenebilir. Testteki maddelerin madde güçlük indeksi değerinin 0,61 ve üzeri olması halinde, maddenin doğru cevaplanma oranının arttığı ve maddenin kolay olduğu, 0,39 ve aşağısı olması halinde ise yanlış cevaplanma oranının arttığı ve maddenin zor olduğu belirtilmektedir (Akbulut ve Çepni, 2013; Hasançebi

vd., 2020; Karanlı ve Ayas, 2013; Sontay ve Karamustafaoğlu, 2020). Orta güçlükte bir testin maddelerinin madde güçlük indeksinin 0,50 civarında olması beklenmektedir. Bununla birlikte ölçme aracı olarak kullanılacak test maddelerinin tamamının madde güçlük indeksinin 0,50 olması istenen bir durum değildir (Hasançebi ve ark., 2020). Ölçme aracı olarak kullanılacak testin her öğrenciye yönelik olarak zor, kolay ve orta güçlükte maddeler barındırması önerilmektedir (Hasançebi ve ark., 2020; Varoğlu, Şen ve Yılmaz, 2020). Bu araştırmada geliştirilen SÖKAT'ın ortalama madde güçlük indeksi incelendiğinde orta güçlükte bir test olduğu değerlendirilebilir. Literatür incelendiğinde fen eğitimine yönelik geliştirilen kavram testlerinin ortalama madde güçlük indeksinin 0,50 civarında olan benzer çalışmalara (Karanlı-Baydere ve Yiğit, 2020; Varoğlu vd., 2020) rastlamak mümkündür.

SÖKAT'tan 5. ve 18. maddenin çıkartılması sonucunda SÖKAT'ta kalan 18 madde üzerinden KR-20 güvenilirlik katsayısı 0,79 olarak hesaplanmıştır. SÖKAT'ın birinci ve ikinci aşaması birlikte değerlendirildiğinde hesaplanan Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı da 0,85 olarak hesaplanmıştır. Geliştirilen bir testin KR- 20 güvenilirlik katsayısının 0,70 ve üzerinde olması, testin iç güvenilirliğinin yüksek olduğu şeklinde değerlendirilmektedir (Can, 2017). Bu bağlamda araştırmada geliştirilen SÖKAT'ın güvenilir olduğu söylenebilir. Ölçeklerin güvenilirliğini belirlemek için yaygın olarak kullanılan yöntemlerden birisi de "Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı" analizidir. Cronbach tarafından 1951'de geliştirilen alfa katsayısı yöntemi, madde puanlamalarının 1-3, 1-4, 1-5 gibi sıralı (sıralı) biçimlerde olduğu durumlarda iç tutarlılığı tahmin etmek için kullanılan bir yöntemdir. Her bir madde için tek bir α değeri belirlenebileceği gibi, ölçekteki tüm maddeler için bir ortalama α değeri de hesaplanabilmektedir. Tüm maddeler için hesaplanan α değeri, ölçme aracının toplam güvenilirliğini yansıtır ve genellikle bu değer 0,70 ve üzeri olması istenen bir durumdur (Kılıç, 2016). SÖKAT'ın Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısının da 0,85 olduğu dikkate alındığında SÖKAT'ın güvenilir bir kavramsal anlama testi olduğu yorumu yapılabilir.

Sonuç olarak, bu çalışmada ortaokul 6. sınıf düzeyinde "*Ses ve Özellikleri*" ünitesine ait kazanımlar çerçevesinde alan yazına katkı sağlayabilecek geçerli ve güvenilir bir kavramsal anlama testi geliştirilmiştir. Bu sonuç ışığında aşağıdaki öneriler yapılabilir.

Bütün kavramlarda olduğu gibi ortaokul 6. sınıf "*Ses ve Özellikleri*" ünitesindeki kavramlarla ilgili öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bu yanlışların giderilmesine yönelik öğretim etkinliklerinin planlanması ve uygulanması önerilebilir. Bu araştırmada geliştirilen SÖKAT, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin kavram yanlışlarının ortaya çıkarılmasında ve kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik yapılacak araştırmaların etkililiğini ortaya koymak amacıyla kullanılabilir. Farklı fen konuları ya da kavramları için de iki aşamalı kavramsal anlama testleri geliştirilebilir. Ortaokul 6. sınıf "*Ses ve Özellikleri*" ünitesine yönelik üç, dört ya da beş aşamalı gibi çok aşamalı başka testler geliştirilebilir.

Bilgilendirme: Bu araştırma Giresun Üniversitesi Sosyal Bilimler Fen ve Mühendislik Bilimleri Araştırmaları Etik Kurulu'nun Sayı:E-50288587-050.01.04-17145 ve 07 Nisan 2021 tarih ve 09/16 sayılı etik kurulu kararı ile etik açıdan uygun bulunmuştur.

KAYNAKLAR

- Akbulut, İ. H. ve 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.
- Anam, R. S., Widodo, A., Sopandi, W. & Wu, H. (2019). Developing a five-tier diagnostic test to identify students' misconceptions in science: an example of the heat transfer concepts. *İlköğretim Online*, 1014-1029. DOI: 10.17051/ilkonline.2019.609690.
- Ausubel, D.P. (1969), Proactive effects in meaningful verbal learning and retention. *Journal of Educational Psychology*, 60(1), 59-64.
- Aydoğan, S., Güneş, B. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Isı sıcaklık konusunda kavram yanlışları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 111-124.
- Aykutlu, I. ve Şen, A. İ. (2012). Üç aşamalı test, kavram haritası ve analogi kullanılarak lise öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(166), 275-288.
- Bacanak, A., Küçük, M. ve Çepni, S. (2004). İlköğretim öğrencilerinin fotosentez ve solunum konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi: Trabzon örnekleme. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 67-80.
- Baykul, Y. (2021). *Eğitimde ve psikolojide ölçme: klasik test teorisi ve uygulaması* (4. Baskı). ÖSYM Yayınları, Ankara.
- Burns, J. C., Okey, J. R. & Wise, K. C. (1985). Development of an integrated process skill test: TIPS II. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(2), 169-177.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı istatistik, araştırma deseni SPSS uygulamaları ve yorum* (16. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Bozdağ, H. C. (2017). Determining the misconceptions of students on digestive system by using 3-tier conceptual measuring tool. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 6(3), 878-901. DOI: 10.14686/buefad.308999.
- Can, A. (2017). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (5. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Cardak, C.S. ve Selvi, K. (2018). Öğretim ilke ve yöntemleri dersi için bir başarı testi geliştirme süreci. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 12(26), 379-406. doi: 10.29329/mjer.2018.172.19.
- Coştu, B., Ayas, A., ve Ünal, S. (2007). Kavram yanlışları ve olası nedenleri: Kaynama kavramı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 123-136.
- Çavaş, P., Ayar, A., ve Gürcan, G. (2020). Türkiye'de STEM eğitimi üzerine yapılan araştırmaların durumu üzerine bir çalışma. *Van Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 823-854. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.751853>
- Çetinkaya, M. ve Taş, E. (2016). "Vücudumuzda sistemler" ünitesine yönelik üç aşamalı kavram tanı testi geliştirilmesi. *ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 6(15), 317-330.
- Dedetürk, A. (2018). *6. sınıf ses konusunda FETEMM yaklaşımı ile öğretim etkinliklerinin geliştirilmesi, uygulanması ve başarıya etkisinin araştırılması*. (Yüksek Lisans Tezi), Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

- 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.
- Duda, H. J. (2020). Students' Misconception in Concept of Biology Cell. *Anatolian Journal of Education*, 5(1), 47-52.
- Efe, S. (2007). Üç aşamalı soru tipi geliştirilerek ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin ses konusundaki kavram yanılgılarının belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Elmas, R. ve Pamuk, S. (2021). Öğretmen adaylarının kavram yanılgılarının üç aşamalı kavram yanılgısı testi ile belirlenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(4), 1386-1403. DOI: 10.32709/akusosbil.916063
- Girgin, F. (2023). Beşinci sınıf öğrencilerinin denk kesirler konusundaki kavramsal ve işlemsel bilgilerinin incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gönen, D. D. S., Kocakaya, Y. S. ve Kocakaya, F. (2011). Dinamik konusunda geçerliliği ve güvenilirliği sağlanmış bir başarı testi geliştirme çalışması. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 40-57.
- Hamundu, N. H., Eso, R. & Takda, A. (2023). Identification Of Student Misconception Using Four Tier Diagnostic Test On Static And Dynamic Fluid Materials. *Indonesian Journal of Physics and its Applications*, 3(1), 8-17.
- Harman, G. ve Çökelez, A. (2016). 5. sınıf öğrencilerinin elektrik devreleri ile ilgili zihinsel modelleri. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 11(3), 1246-1272.
- Harman, G. (2016). Ortaokul güneş ve ay tutulmaları ile zihinsel modelleri. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(27/3), 297-314.
- Hasançebi, B., Terzi, Y. ve Küçük, Z. (2020). Madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksine dayalı çeldiriciler. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(1), 224-240.
- Haslam, F. & Treagust, D. F. (1987). Diagnosing secondary students' misconceptions of photosynthesis and respiration in plants using a two-tier multiple choice instrument. *Journal of Biological Education*, 21(3), 203-211.
- Hrepic, Z. (2011). Students' Concepts in Understanding Of Sound. arXiv preprint arXiv:1105.3995. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1105.3995>
- Ivanoska, K. & Stojanovska, M. (2021). Addressing and eliminating the misconceptions about acid and bases concepts in primary school chemistry teaching. *Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering*, 40(2), 325-339.
- İpek Akbulut, H., Şahin, Ç. ve Çepni, S. (2013). İş ve enerji konusu ile ilgili kavramsal değişimin incelenmesi: İkili yerleşik öğrenme modeli örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(25), 241 – 268.
- Kaniawati, I., Fratiwi, N. J., Danawan, A., Suyana, I., Samsudin, A. & Suhendi, E. (2019). Analyzing students' misconceptions about Newton's laws through four-tier Newtonian test (FTNT). *Journal of Turkish Science Education*, 16(1), 110-122.
- Kaplan, E. (2017). 6. sınıf öğrencilerinin ışık ve ses konusundaki kavram yanılgılarının kavram testi, kavram karikatürleri ve yarı yapılandırılmış görüşme kullanılarak tespit

- edilmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). *İlköğretimde fen bilgisi öğretimi*. Ankara: MEB Yayınları.
- Karataş, F. Ö., Köse, S. ve Coştu, B. (2003). Öğrenci yanlışlarını ve anlama düzeylerini belirlemede kullanılan iki aşamalı testler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 54-69.
- Karlı, F. ve Ayas, A. (2013). Fen ve teknoloji dersi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesine ilişkin bir test geliştirme çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(2), 66-84.
- Karlı-Baydere, F. ve Yiğit, M. (2020). Hidrokarbonlar Konusuna Yönelik Bir Kavram Tanı Testi Geliştirilmesi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 366-379.
- Karlı-Baydere, F. (2021). Effects of a context-based approach with prediction–observation–explanation on conceptual understanding of the states of matter, heat and temperature. *Chemistry Education Research and Practice*, 22(3), 640-652.
- Kurtoğlu-Güldalı, S. ve Karlı-Baydere, F. (2023). Ağız ve Diş Sağlığı Konusuna Yönelik Kavram Karikatürü Destekli İki Aşamalı Test Geliştirme Çalışması. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 62-75.
- Kuşakçı Ekim, P. (2007). *İlköğretim fen öğretiminde kavramsal karikatürlerin öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermedeki etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Küçüközer, A. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ses konusundaki kavram yanlışlarının incelenmesi. *İlköğretim Online*, 8(2), 313-321.
- Linder, C.J. (1992). Understanding sound: so what is the problem?. *Physics Education*, 27(5), 258-264.
- Marek, E. A. (1986). *Science misconceptions of students in primary schools and senior high school*. Paper presented at the National Science Teachers Association Conference, San Antonio.
- MEB. (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı* (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara.
- Meriç, G. (2014). *Fen ve teknoloji dersinde kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavramsal anlama, motivasyon ve tutum düzeyleri üzerine etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi), Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Moodley, K. & Gaigher, E. (2019). Teaching electric circuits: Teachers' perceptions and learners' misconceptions. *Research in Science Education*, 49, 73-89.
- Naylor, S. & Keogh, B. (2013). Concept cartoons: What have we learnt? *Journal of Turkish Science Education*, 10(1), 3-11.
- Önen, F. (2005). *İlköğretimde basınç konusunda öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının yapılandırmacı yaklaşım ile giderilmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özçelik, D.A. (2013). *Test hazırlama kılavuzu*. (5. Baskı), Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Öztürk, N. ve Atalay, N. (2012). Öğretmen adaylarının ses konusundaki kavram yanlışlarının incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 43-58.

- Patil, S. J., Chavan, R. L. & Khandagale, V. S. (2019). Identification of misconceptions in science: Tools, techniques & skills for teachers. *Aarhat Multidisciplinary International Education Research Journal (AMIERJ)*, 8(2), 466-472.
- Peterson, R.F., Treagust, D.F. & Garnett, P.J. (1989). Development and application of a diagnostic instrument to evaluate grade-11 and -12 students' concepts of covalent bonding and structure following a course of instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 26(4), 301-314.
- Samsudin, A., Afif, N. F., Nugraha, M. G., Suhandi, A., Fratiwi, N. J., Aminudin, A. H. & Costu, B. (2021). Reconstructing students' misconceptions on work and energy through the PDEODE* E tasks with think-pair-share. *Journal of Turkish Science Education*, 18(1), 118-144.
- Sarı, A. (2022). *Kavram karikatürü destekli TGA tekniğinin ve günlük yaşam örneklerinin entegre edildiği 5E modelinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve derse yönelik görüşlerine etkisi: Basınç örneği*. (Yüksek Lisans Tezi), Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.
- Soeharto, S., Csapó, B., Sarimanah, E., Dewi, F. I. & Sabri, T. (2019). A review of students' common misconceptions in science and their diagnostic assessment tools. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(2), 247-266.
- Sontay, G. ve Karamustafaoğlu, O. (2020). Fen bilimleri dersi "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesine yönelik başarı testinin geliştirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(2), 511-551.
- Sözen, M. ve Bolat, M. (2011). Determining the misconceptions of primary school students related to sound transmission through drawing. *Procedia social and Behavioral Sciences*, 15, 1060-1066.
- Stephenson, P. & Warwick, P., (2002). Using concept cartoons to support progression in students' understanding of light. *Physic Education*, 37(2), 135-141
- Suprpto, N. (2020). Do we experience misconceptions?: An ontological review of misconceptions in science. *Studies in Philosophy of Science and Education*, 1(2), 50-55.
- Şahin, Ç. ve Çepni, S. (2011). "Yüzme-batma, kaldırma kuvveti ve basınç" kavramları ile ilgili iki aşamalı kavramsal yapılarıdaki farklılaşmayı. *Journal of Turkish Science Education*, 8(1), 79-110.
- Şahin, Ç. (2010). *İlköğretim 8. sınıf "kuvvet ve hareket" ünitesinde "zenginleştirilmiş 5e öğretim modeli"ne göre rehber materyaller tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi*. (Doktora Tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Şahin, F., Yıldırım, M., Sürmeli, H. ve Güven, İ. (2018). Okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin değerlendirilmesi için bir test geliştirme çalışması. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi*, 2(2), 124-138.
- Şahin-Çakır, Ç. ve Karşlı-Baydere, F. (2022). Bilimsel süreç becerilerine dayalı laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının kavramsal anlamalarına Etkisi: Kaldırma Kuvveti Örneği. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 172-195. DOI: 10.21666/muefd.947304
- Şahin-Çakır, Ç. (2021). *Etkinliklerle astronomi öğretimi*, Editör: S. Karaçam, Astronomi öğretiminde kavram karikatürü içinde (s.46-66), Ankara: Palme Yayınevi.

- Şenyiğit, Ç. ve Sılay, İ. (2019). Basit elektrik devreleri konusunda üç aşamalı kavram testi geliştirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (48), 69-87.
- Şimşek, D., Yurtcan, M. T. ve Oktay, Ö. (2019). Fen bilgisi öğretmeni adaylarının kuvvet ve hareket konularındaki kavram yanlışları. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 195-214.
- Taban, T. ve Kiray, S.A. (2022). Determination of science teacher candidates' misconceptions on liquid pressure with four-tier diagnostic test. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20, 1791-1811. <https://doi.org/10.1007/s10763-021-10224-8>
- Treagust, D. F. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science. *International Journal of Science Education*, 10(2), 159-169.
- Varoğlu, L., Şen, Ş. ve Yılmaz, A. (2020). Kimyada kavram çiftlerine ilişkin iki-aşamalı kavram tanı testinin geliştirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 14(1), 316-347. DOI: 10.17522/balikesirnef.655801.
- White, R. & Gunstone, R. (1992). *Probing understanding*. The London: Falmer Press.
- Yağbasan, R. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 102-120.
- Yaman, E.G. (2016). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin basınç konusunda kavramsal anlamalarının incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Yaşa, N. ve Koçak, N. (2022). Asit-Baz Konusunda Karşılaşılan Kavram Yanlışları: Bir İçerik Analizi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 1-24.
- Yoğurtcu, A. (2021). *Lise öğrencilerinin hücre konusundaki kavramsal yapıları, metaforik algıları ve kavram yanlışlarının belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yumuşak, A., Maraş, İ. ve Şahin, M. (2016). Radyoaktivite konusunda kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik iki aşamalı bir teşhis testinin geliştirilmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 810-828.

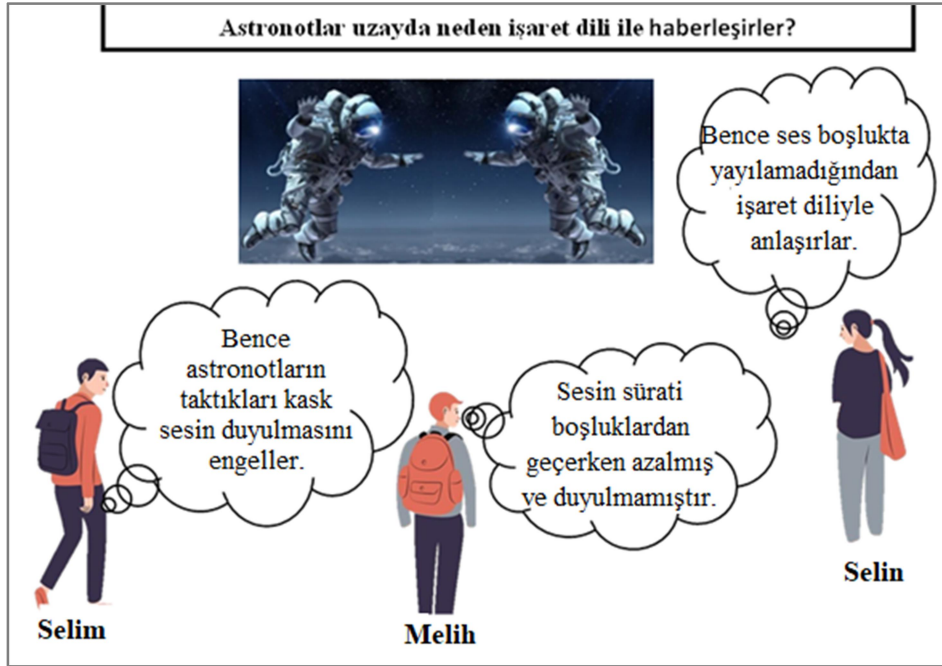
EK 1. “SES ve ÖZELLİKLERİ” ÜNİTESİ KAVRAMSAL ANLAMA TESTİ

Sevgili öğrenciler,

Aşağıda “*Ses ve Özellikleri*” ünitesi ile ilgili iki aşamadan oluşan 18 soru bulunmaktadır. İki aşamalı soruların ilk aşamasında seçenekler arasından cevabınızı seçerek işaretleyiniz. İkinci aşamasında ise bu seçeneği işaretleme sebebinizi “Çünkü.....” kısmına yazınız.

Cevaplarınız için teşekkür ederiz.

Soru 1:






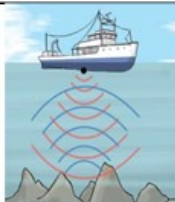


Melih, Selim ve Selin astronotların uzayda işaret dili ile konuşmalarının sebebini tartışmaktadırlar. Sizce astronotların uzayda işaret dili ile anlaşmalarının sebebini kim ya da kimler doğru açıklamıştır?

- A) Selin B) Selim C) Melih D) Selin ve Selim

Çünkü.....

Soru 2:

Sesin katı ve gaz ortamda yayılıp yayılmadığını anlamak isteyen öğrencilerden hangisinin yaptığı etkinlik doğru olacaktır?

 <p>E cem</p>	<p>Plastik bardak ve ipele bir telefon yapar sesi iletip ilemediğine bakardım.</p>	
 <p>Burak</p>	<p>Sonar cihazı ile denize ses dalgaları gönderirdim.</p>	
 <p>E da</p>	<p>Havai fişek atıp sesin duyulup duyulmadığına bakardım.</p>	

A) Eda

B) Ecem ve Eda

C) Burak

D) Ecem

Çünkü.....

Soru 3:

İrem, Bilge ve Yeşim kendi aralarında gaz ortamda sesin yayılıp yayılmadığı hakkında tartışmaktadır. Sizce kimin söylediği etkinlik gaz ortamda sesin yayılıp yayılmadığını göstermek için kullanılabilir?

İrem

Tren raylarına kulağımı dayayıp bakarsam doğru sonuca ulaşmış olurum.

Bilge

Denize dinamit atıp sesin duyulup duyulmadığına bakarsam doğru sonuca ulaşmış olurum.

Yeşim

Gök gürültüsü sesinin duyulup duyulmadığını inceliysem doğru sonuca ulaşmış olurum.

A) İrem

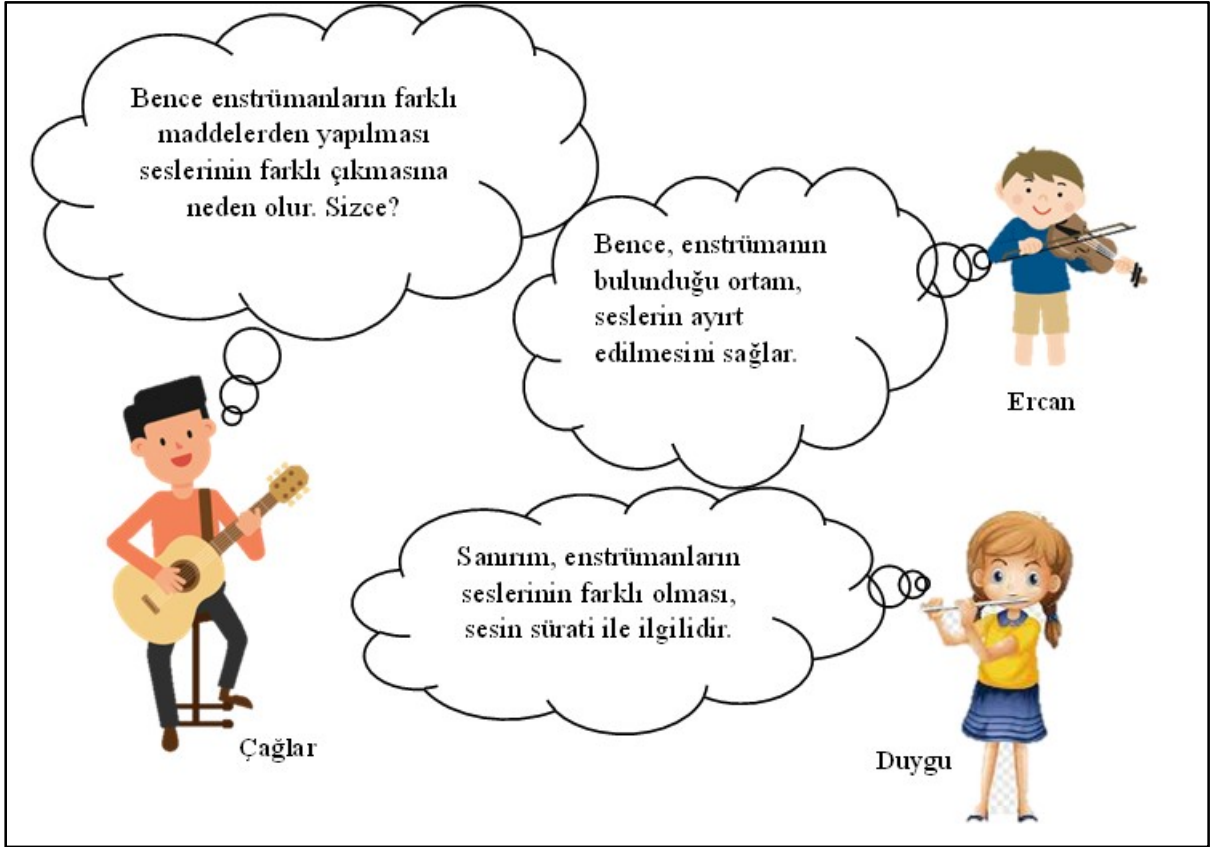
B) Bilge

C) Yeşim

D) Bilge ve Yeşim

Çünkü.....

Soru 4:



Çağlar ve arkadaşları enstrümanlardan gelen seslerin farklı olduğunu görmüştür. Seslerinin farklı olmasının nedenine doğru cevap veren kişi ya da kişiler kimdir?

- A) Çağlar ve Duygu B) Duygu C) Ercan D) Çağlar

Çünkü.....

Soru 6:

Büşra Serkan

Su dolu kap Hava ortamı

Burak

Volkan

Emir

Her iki ortamda da ses aynı duyulmuştur.

Havada ses daha hızlı duyulmuştur. Su dolu kabın içerisinde ses duyulmamıştır.


Su dolu kabın içerisindeki ses ile buldukları ortamda duyulan ses farklıdır.

Büşra ve Serkan tahta kaşıkları hem buldukları hava ortamında hem de su dolu bir kabın içinde birbirine vuruyor ve çıkan sesleri gözlemlemek istiyor. Büşra ve Serkan'ın ulaştığı sonucu hangi öğrenci ya da öğrenciler doğru cevaplamıştır?

- A) Burak B) Volkan C) Emir D) Volkan ve Emir


Çünkü.....

Soru 7:



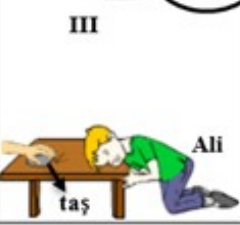



Mert

Taşın sesi üç ortamda da farklı duyulmuştur.



Sedef

<p>I</p>  <p>Ali</p>	<p>II</p>  <p>Ali taş</p>	<p>III</p>  <p>Ali taş</p>
Gaz ortam-hava	Sıvı ortam-su	Katı ortam-masa



Merve

Taşın sesi sadece su dolu kap içerisinde duyulmuştur.

Hasan

Ali cisimlerin seslerinin bulunduğu gaz, sıvı ve katı ortama göre farklı işitilip işitilmediğini merak etmektedir. Bu nedenle Ali I, II ve III numaralı görsellerdeki gibi eline bir taş alır ve taşın sesini havada, su dolu bir kabın içerisinde ve masanın üzerine vurarak test etmek istemiştir. Ali yaptığı etkinlikte nasıl bir sonuca ulaşmıştır? Hangi öğrenci ya da öğrenciler doğru cevabı vermiştir?

- A) Mert B) Merve C) Sedef D) Merve ve Sedef

Çünkü.....

Soru 8:



Bence ses boşlukta yayılmadığı için Güneş patlamalarının sesi duyulmamıştır.

Bence Güneş patlamaları sesi bir engele çarparak durduğu için duyulmamıştır.

Güneş patlamaları sesinin sürati boşluklardan geçerken azaldığından duyulmamıştır

İlayda

Yasemin

Mustafa


İlayda ve arkadaşları Güneş'te birtakım patlamaların meydana geldiğini öğrenmişlerdir. Patlama seslerinin Dünya'dan neden duyulmadığını aralarında tartışmaya başlamışlardır. Size doğru cevabı kim vermiştir?

- A) Yasemin B) İlayda C) Mustafa D) Mustafa ve Yasemin

Çünkü.....

Soru 9:

Çığ tehlikesi olan yerlerde neden ses bombası patlatılır?



Bence ses bombasının patlatılmasıyla ses kaynağından çıkan sesin kalın oluşu sesin süratini etkilemiştir.

Bence ses bombasının patlatılmasıyla ses enerjisi hareket enerjisine dönüşmüştür.

Bence ses bombasının patlatılmasıyla ses havada bir engelle karşılaşmadığı için daha hızlı ilerlemiştir.

Ebru

Tolga

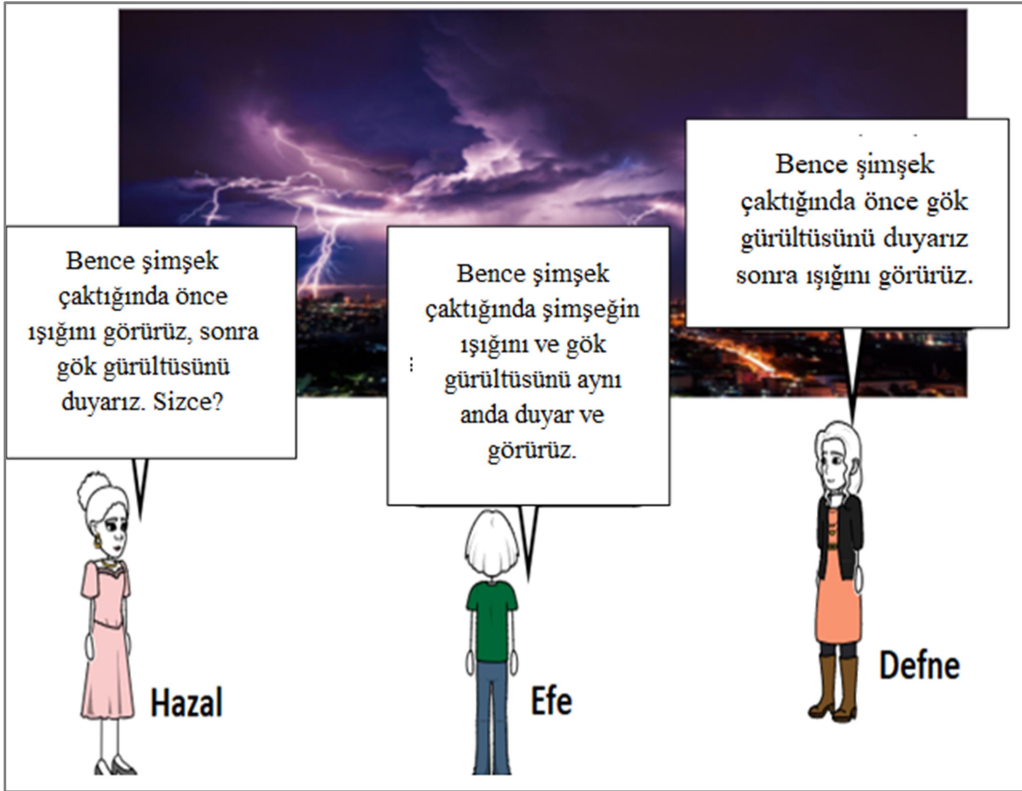
Hasan

Çığ tehlikesi olan yerlerde insanlara zarar gelmemesi için ses bombasının patlatıldığını öğrenen bir grup öğrenci ses bombasının patlatılmasıyla sesin hangi özelliğinden yararlandığını aralarında tartışmaya başlamışlardır. Sizce hangi öğrencinin açıklaması doğrudur?

- A) Tolga B) Hasan C) Ebru D) Ebru ve Tolga

Çünkü.....

Soru 10:



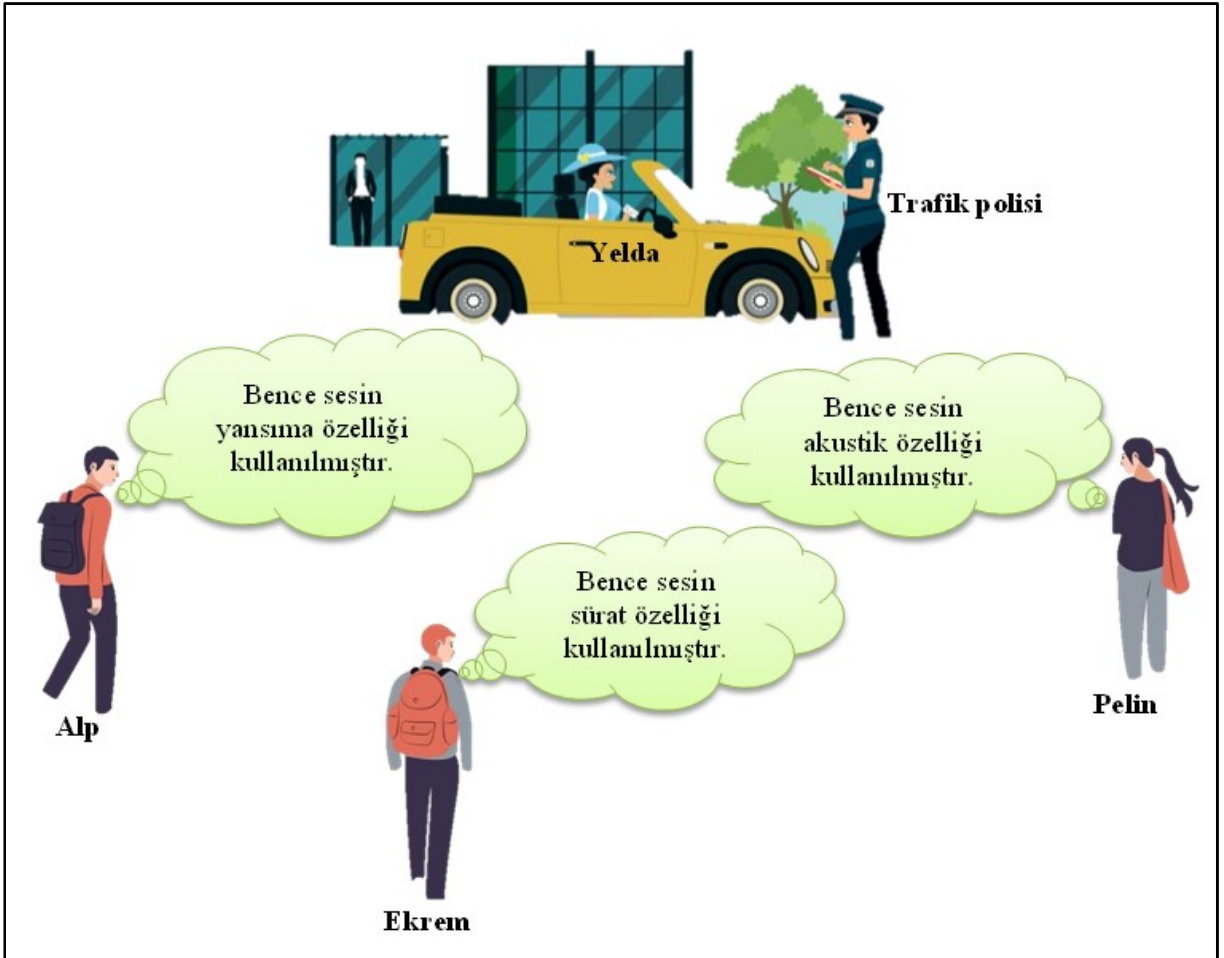
Hazal, Efe ve Defne camdan bakarken havanın karardığını ve şimşek çakmaya başladığını görür. Sizce Hazal, Efe ve Defne'nin yaptığı yorumlardan hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Defne B) Efe C) Hazal D) Efe ve Defne

Çünkü.....

Soru 11:


Yelda arabasıyla eve dönerken trafik polisi Yelda'yı durdurup arabayı çok süratli kullandığını söylemiş ve ceza yazmıştır. Yelda süratının nasıl ölçüldüğünü anlayamamış ve trafik polisine sormuştur. Trafik polisi radar sayesinde süratının ölçüldüğü söylemiştir. Sizce radarın arabanın süratini nasıl ölçtüğünü Yelda'nın arkadaşlarından hangisi doğru açıklamıştır?



- A) Alp ve Pelin B) Pelin C) Ekrem D) Alp

Çünkü.....

Soru 12:



1. Boş oda

2. Eşyalı oda

Odaya eşyaların gelmesiyle ses soğurulmuştur.

Boş odada ses tüm yüzeylerden düzgün yansır ve yankı oluşur.

Farklı şekillerdeki eşyalar, sesin soğurulmasına neden olmuştur.

Öykü

Selim

Esra

Yeni taşınacakları evi gezen Eylül, boş bir odaya girmiş ve kendi sesini çok şiddetli duymaya başlamıştır. Bu durumu eğlenceli bulan Eylül bu odanın kendi odası olmasını istemiştir. Evlerine taşınıp eşyalarını yerleştirdikten sonra sesinin ilk zamandaki gibi şiddetli olmadığını fark etmiştir. Eylül'ün ses şiddetinin değişimi ne ile ilgilidir? Hangi öğrenci ya da öğrenciler doğru cevabı vermiştir?

- A) Öykü B) Öykü- Selim- Esra C) Öykü ve Esra D) Selim

Çünkü.....

Soru 13:



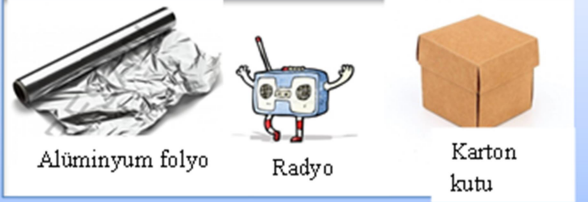


İşitme testi yapılan odyoloji odalarında sesin yayılması önlenmek istenmektedir. Üç arkadaş kendi aralarında sesin yayılmasını önlemek için fikirler ortaya atmıştır. Sizce hangi fikir sesin yayılmasını önlemede etkilidir?

- A) Sinem B) Beyza C) Kemal D) Sinem ve Kemal

Çünkü.....
.....
.....

Soru 14:

Öykü öğretmen öğrencilerine sesin yayılmasını önlemeye yönelik bir deney düzeni hazırlamalarını ve bu deney düzenini sınıf ortamında arkadaşlarına sunmalarını istemiştir. Sizce sesin yayılması en fazla hangi deney düzeni kullanılırsa önlenir?

 <p>Alüminyum folyo Radyo Karton kutu</p>	1
 <p>Sünger Radyo Metal kutu</p>	2
 <p>Strafor köpük Radyo Karton kutu</p>	3

A) 1. Düzenek

B) 2. Düzenek

C) 3. Düzenek

D) 1. ve 2. Düzenek

Çünkü.....

Soru 15:

İki cam arasında hava vardır.

NEYMİS EFNİM. ÇİFT CAM TAKTİRİMİŞİM... PEEH! HAZIR MİSİNİZ ARKADAŞLAR? ÜÇ DEYİNCE... BİİR...

İki cam arasında ses yansıtıcı bir madde vardır.

İki cam arasında katı bir madde bulunur.

Fatma

Aybüke

Merve

“Evlerimizde kullandığımız çift cam hangi özellikten dolayı ses yalıtımını sağlar?” sorusuna hangi öğrenci veya öğrenciler doğru cevap vermiştir?

- A) Fatma B) Aybüke C) Merve D) Merve ve Fatma

Çünkü.....

Soru 16:

Soru 16:

Ses kayıt stüdyosunun duvarlarının farklı bir madde ile kaplanmasının nedeni nedir?

Bence ses yalıtımı ile ilgilidir.

Bence sesin sürati ile ilgilidir.

Bence sesin şiddeti ile ilgilidir.

Can

Sergen

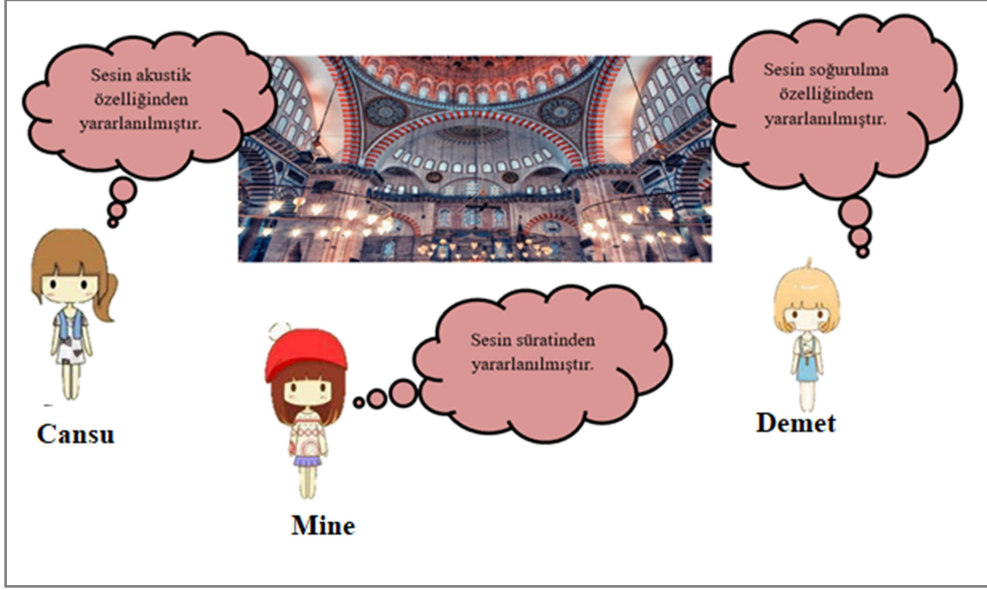
Eylül

Can, Sergen ve Eylül ses kayıt stüdyosuna gitmiş ve stüdyonun duvarlarının farklı bir madde ile kaplandığını görmüşlerdir. Duvarların bu şekilde kaplanması ile ilgili kim ya da kimler doğru cevap vermiştir?

- A) Can B) Sergen C) Eylül D) Can ve Sergen

Çünkü.....

Soru 17:



Mimar Sinan'ın eserlerini araştıran bir grup öğrenci Süleymaniye Camii'nin özelliklerini okurken sesin hiç eksilmeden yüzlerce metre karelik camiye eşit olarak yayıldığı öğrenmiştir. Bu durumun sebebi ile ilgili olarak hangi öğrenci ya da öğrencilerin yaptığı açıklamalar doğrudur?

- A) Cansu ve Mine B) Mine C) Demet D) Cansu

Çünkü.....

Soru 19:

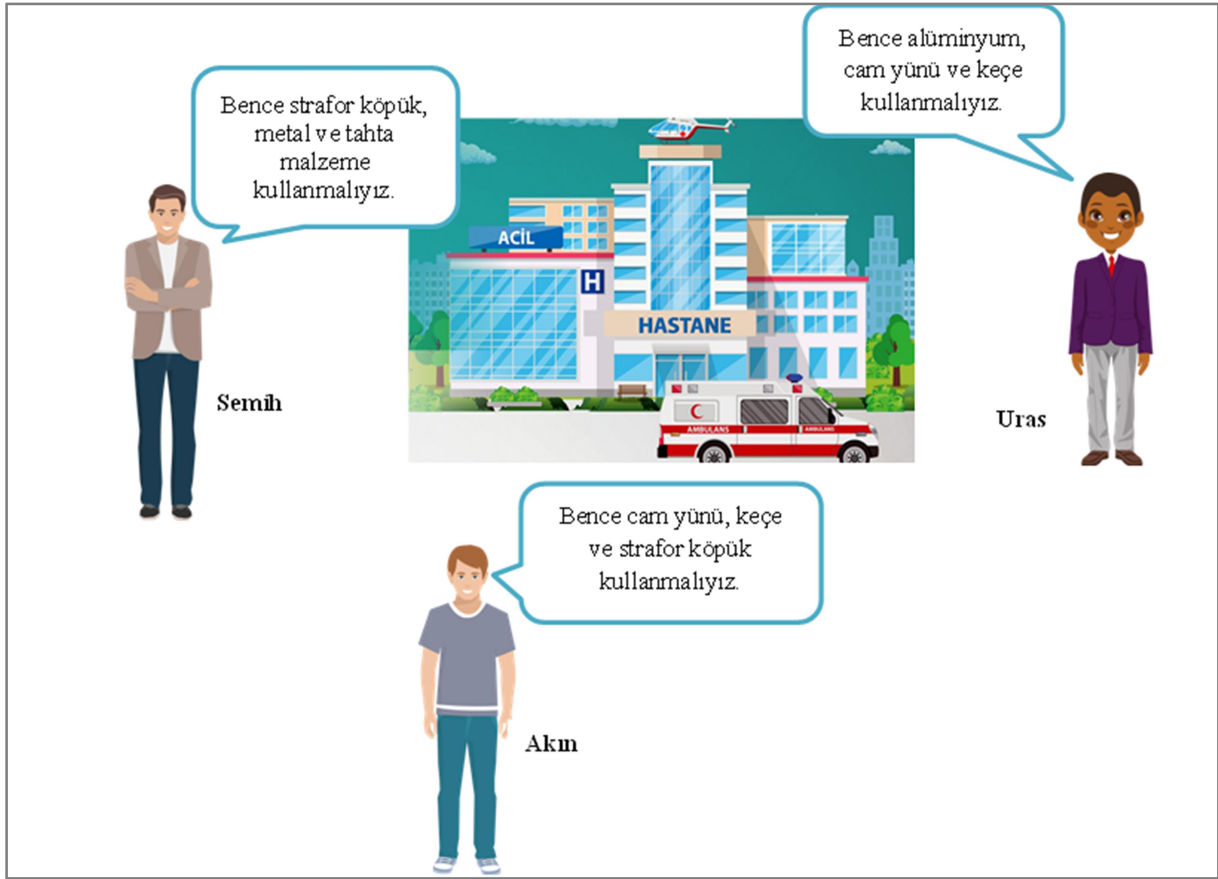
Damla ve Selin kütüphaneye gitmiş fakat kütüphaneye dışarıdan çok fazla ses geldiği için rahat çalışamamışlardır. Damla ve Selin ileride kendi kütüphaneleri olursa ses gelmemesi için neleri kullanabileceklerini araştırmaya başlamışlardır. Damla ve Selin hangi malzemeleri kullanırsa ses yalıtımı sağlar?



- A) Strafor köpük – Cam yünü – Keçe
B) Tahta – Demir – Taş
C) Strafor köpük – Alüminyum – Bakır
D) Alüminyum – Yün – Kumaş

Çünkü.....

Soru 20:



Semih, Akın ve Uras yeni bir hastane projesi almışlardır. Fakat hastanedeki ses yalıtımı için hangi malzemeleri kullanacaklarına karar verememişlerdir. Sizce Semih, Akın ve Uras'ın önerilerinden hangisi ya da hangileri ses yalıtımını sağlamaya yöneliktir?

- A) Semih B) Uras C) Akın D) Semih ve Akın

Çünkü.....

Cevap Anahtarı:

1-A, 2-B, 3-C, 4-D, 6-C, 7-B, 8-B, 9-A, 10-C, 11-D, 12-B, 13-D, 14-C, 15-A, 16-A, 17-D, 19-A, 20-C

Atıf İçin/ For Citation: Orduhan, Y. ve Şahin Çakır, Ç. (2023). Ortaokul 6. sınıf “ses ve özellikleri” ünitesine yönelik kavramsal anlama testi geliştirme çalışması. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(3), 138-178.