

4. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ “MADDENİN ÖZELLİKLERİ” ÜNİTESİNE İLİŞKİN AKADEMİK BAŞARI TESTİ GELİŞTİRME: GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI

4TH GRADE SCIENCE COURSE "PROPERTIES OF MATTER" UNIT RELATED
ACADEMIC ACHIEVEMENT TEST DEVELOPMENT: VALIDITY AND RELIABILITY
STUDY

Sümeyye AYDIN GÜRLER¹ - Hava AKGÜN²

Öz

Bu çalışmanın amacı, güncel fen bilimleri dersi öğretim programındaki kazanımlar dikkate alınarak 4. sınıf “Maddenin Özellikleri” ünitesine ilişkin geçerli ve güvenilir bir akademik başarı testi geliştirmektir. Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini 2022-2023 eğitim öğretim yılında Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki bir ilde öğrenim gören, maksimum çeşitlilik örneklemesine göre belirlenen ve bu üniteyi geçen sene işlemiş olan 280 beşinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. İlgili üniteye 10 kazanım olup, her kazanım için 3 soru olmak üzere toplam 30 soru hazırlanmıştır. Testin görünüş ve kapsam geçerliği için belirtke tablosu hazırlanmış olup, uzmanların görüşü alınmıştır. Madde analizi sonucu 3 soru testten çıkarılmış, 6 soru düzenlenip geliştirilip tekrar teste konulmuştur. Testin son hali 27 maddeden oluşmakta olup, ortalama madde güçlüğü 0,59; ortalama madde ayırt edicilik indeksi 0,45 ve KR-20 tekniği kullanılarak hesaplanan güvenirlik katsayısı 0,81’dir. Geliştirilen testin öğretmenler ve araştırmacılar tarafından kullanılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: 4. sınıf, fen bilimleri, maddenin özellikleri, başarı testi, geçerlik, güvenirlik

Abstract

The aim of this study was to develop a valid and reliable academic achievement test for the 4th grade "Properties of Matter" unit by taking into account the learning outcomes in the current science curriculum. In the study, the survey model, one of the quantitative research methods, was used. The sample of the study consisted of 280 fifth-grade students studying in a province in the Southeastern Anatolia Region in the 2022-2023 academic year, who were selected according to maximum variation sampling and had studied this unit last year. There are 10 outcomes in the related unit. A total of 30 questions were prepared, 3 questions for each outcome. A specification table was prepared for the face and content validity of the test and experts' opinions were taken. Based on the item analyses, with 3 questions were removed from the test and 6 questions were edited, developed and put back into the test. The final version of the test consists of 27 items, the average item difficulty is 0.59; the average item discrimination index is 0.45; and the reliability coefficient, which was calculated using the KR-20 technique, is 0.81. The developed test is recommended to be used by teachers and researchers.

Keywords: 4th grade, science, properties of matter, achievement test, validity, reliability

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Gaziantep Üniversitesi Nizip Eğitim Fakültesi, s.aydingurler@gmail.com,
Orcid: 0000-0003-2651-4395

² Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı, hvvkgn@gmail.com, Orcid: 0009-0008-1121-4094

Makale Türü: Araştırma Makalesi – Geliş Tarihi: 19.05.2023 – Kabul Tarihi: 10.08.2023

DOI:10.17755/esosder.1299406

Atıf için: *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 2023;22(88): 1849-1871

Etik Kurul İzni: Gaziantep Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulunun 05.04.2023 tarih ve E-87841438-302.08.01-317971 sayılı yazısı ile etik açıdan uygun görülmüştür.

Giriş

Eğitim ile, istenilen nitelikte bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla ilk olarak bir bireyde olması istenilen nitelikler belirlenmeli, daha sonra ise bu niteliklerin nasıl kazandırılacağına ilişkin planlama yapılmalı en son olarak ise bu niteliklerin kazandırılıp kazandırılmadığını belirlemek için ölçme ve değerlendirme yapılmalıdır (Alkan, 2002). Ölçme ve değerlendirme işlemi eğitim ve öğretim sürecinin ayrılmaz bir parçasıdır. Ölçme bir gözlem sonucunun sayı veya semboller ile ifade edilmesi iken değerlendirme ölçme sonuçlarının belli bir ölçüte dayanarak ölçülen nitelik hakkında yargıya varma işlemidir (Turgut ve Baykul, 2014). Kazanımların gerçekleşme düzeyinin tespit edilmesi, öğretim sürecinin ne kadar başarılı olduğunun belirlenmesi ve eğitim-öğretim sürecinin her aşamasında ortaya çıkan problemlerin tespit edilerek düzenleme yapılmasına imkân vermesi bakımından ölçme ve değerlendirme önemlidir (Açıkgöz ve Karlı, 2015; Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2006).

Eğitimde öğrenci başarısını ölçmek ve değerlendirmek amacıyla kullanılacak birçok ölçme ve değerlendirme aracı (çoktan seçmeli testler, yazılı ve sözlü sınavlar, kısa cevaplı sorular, doğru-yanlış soruları, açık uçlu sorular, eşleştirme ve boşluk doldurma soruları vb.) vardır (Karip, 2012). Bunlardan çoktan seçmeli testler, bireylerin üst düzey zihinsel becerilerini (çözümleme, yorumlama, yargılama, değerlendirme vb.) ölçmek için yeterli olmasa da öğrencilerin başarı düzeylerini belirlemek ve var olan kavram yanlışlarını tespit etmek için en çok tercih edilen ölçme ve değerlendirme yöntemlerinden biri olarak hala popülerliğini korumaktadır (Küçükahmet, 2002). Bu testler kalabalık gruplara kolay uygulanabilmesi, nesnel puanlama yapılması ve puanlama kolaylığı sunması, diğer sınav çeşitlerine göre puanlama güvenilirliğinin fazla olması ve daha fazla kapsam geçerliği sağlaması bakımından daha çok tercih edilmektedir (Çardak ve Selvi, 2018). Çoktan seçmeli testler, okullarda öğrencilerin başarı düzeylerini ölçmek amacıyla kullanımının yanı sıra ulusal ve uluslararası birçok sınavda da tercih edilmektedir. Uygulanabilme ve puanlama bakımından diğer ölçme araçlarına kıyasla daha kullanışlı olan bu testler ile, çeldiricilerin iyi hazırlanması halinde, öğrencilerin hatalı ve eksik bilgileri tespit edilebilmekte ve elde edilen sonuçlar genellenebilmektedir (Demirci ve Efe, 2007).

Öğrenmeler bilişsel, duyuşsal ve psiko-motor (devinişsel) olarak üç alanda ifade edilmektedir. Daha çok zihinsel etkinlikler yoluyla edindiğimiz öğrenmeler bilişsel öğrenme alanında; ilgi, tutum, heyecan, kaygı, sevgi, korku vb. duygular duyuşsal öğrenme alanında ve reflekslerimizin ve organlarımızın uyum içerisinde bir amaç doğrultusunda kullanılmasını gerektiren davranışlar ise psikomotor alanda ifade edilmektedir (Baki, 2008). Duyuşsal, bilişsel ve psiko-motor öğrenmelere yönelik birçok araştırmacı tarafından birçok sınıflama (taksonomi) çalışmaları yapılmıştır. Bu araştırmacılardan biri de Benjamin Bloom'dur. Benjamin Bloom'un 1956 yılında geliştirdiği Bilişsel Alan Taksonomisi, yaygın adıyla Bloom taksonomisi altı basamaktan oluşmuştur. Bu taksonomide *temel beceriler* olarak bilgi, kavrama ve uygulama basamaklarına; *üst düzey düşünme becerileri* olarak analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarına yer verilmiştir (Birgin, 2016). Bilgi basamağında öğrencinin bir kavramı ezberden söylemesi yani hatırlaması beklenir. Bu basamağa ilişkin bilişsel öğrenmeyi ölçmeyi hedefleyen sorular genellikle *ne, kim, nerede, ne zaman* gibi soru kelimeleriyle veya *yazınız, tanımlayınız, ifade ediniz* gibi sözcüklerle ifade edilmektedir. Kavrama basamağında öğrencinin öğrendiği bir bilgiyi yeni bir forma dönüştürme (grafik, şekil, tablo vb.) ve kavramla ilgili açıklama, yorum yapma, özetleme ve örnek vermeleri beklenmektedir. Uygulama basamağında ise öğrenciden var olan bilgi birikimini kullanarak problem çözmesi beklenir. Bu bağlamda uygulama seviyesindeki sorularda genellikle *hesaplayınız, çözünüz, kullanınız ve bulunuz* gibi sözcükler kullanılmaktadır. Analiz basamağında, öğrenciden tümdengelim ve tümevarım akıl yürütme süreçlerini kullanmaları ve

sonuçları tahmin etme ve sonuçlarla ilgili çıkarımlarda bulunmaları beklenmektedir. Sentez basamağında ise öğrenciden karşılaştığı bir kavram, olgu veya nesneyi açıklayabilecek kuramlar, genellemeler ve hipotezler geliştirmeleri ve ilgili ilişki veya kavramları kullanarak özgün çözümler ortaya çıkarmaları beklenmektedir. Bu düzeydeki bir bilgiyi çoktan seçmeli, eşleştirme gibi sorularla ölçmek zor olacağından genellikle açık uçlu sorular tercih edilir. Değerlendirme basamağında ölçütlere göre yargıya varma işlemi olduğundan öğrenciden kavram veya olgu ile ilgili ayrıntılı açıklama ve raporlama yapması beklenmektedir. Değerlendirme basamağında soru hazırlarken çoktan seçmeli ve kısa cevaplı soru türleri pek tercih edilmez. Bununla birlikte *değerlendir*, *görüşünü söyle*, *kritik et* gibi sözcüklere değerlendirme seviyesindeki sorularda daha çok yer verilmektedir (Baki, 2008; Birgin, 2016; Köğçe, 2005). Dolayısıyla çoktan seçmeli testlerin daha çok bilgi, kavrama, uygulama ve analiz basamağındaki davranışları ölçmek için kullanıldığı söylenebilir.

İyi bir eğitim süreci ile birlikte bu süreçte öğrencilerin hedef kazanımlara ulaşım ulaşılmadığının değerlendirilmesi de önemlidir. Diğer derslerde olduğu kadar fen bilimleri dersinde de amaçlanan kazanımların gerçekleşme düzeyinin belirlenmesinde güvenilir ve geçerli ölçme araçlarına ihtiyaç vardır. Bu amaçla hazırlanan ölçme araçlarının birçoğu okullarda öğretmenler tarafından hazırlanmaktadır. Geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmamış ölçme araçlarından elde edilen sonuçlar öğrencilerin performanslarına ilişkin yanlış kanılara varılmasına sebep olabilmektedir (Opara ve Magnus-Arewa, 2017). Dolayısıyla her öğretim kademesi ve her konu için geçerli ve güvenilir başarı testlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada ise kimya biliminde yer alan “Maddenin Özellikleri” ünitesi seçilmiştir. Bu ünitenin seçilmesinin nedeni kimya biliminin maddelerin yapısını, bileşimini, maddelerin birbirine dönüşümünü, analizini ve sentezini inceleyen bir bilim dalı olmasıdır (Eroğlu, 2018). Yani kimya bilim dalının temelinde madde ve özellikleri vardır. Kimya biliminde yer alan birçok konunun temeli ilk olarak ilkökul seviyesinde atılmaktadır. Dolayısıyla ilkökul fen bilimleri dersinde yer alan birçok konunun anlamlı öğrenmesi önem arz etmektedir. Aynı zamanda öğrenmelerin gerçekleşip gerçekleşmediğini belirlemek için geçerliği ve güvenilirliği sağlanmış doğru ölçme araçlarına ihtiyaç vardır. Alan yazında madde ile ilgili geliştirilen akademik başarı testleri incelendiğinde, “maddenin özellikleri” (Coşkun ve Sarıkaya, 2020; Dağ ve Karamustafaoğlu, 2023), “maddeyi tanıyalım” (Alkış Küçükaydın, Karamustafaoğlu ve Uluçınar Sağır, 2014; Üçüncü ve Sakız, 2020), “maddenin halleri ve ısı” (Divarcı ve Kaya, 2019), “maddenin değişimi” (Saraç, 2018), “maddenin yapısı ve özellikleri” (Avcı, Acar Şeşen ve Kırbaşlar, 2018; Köroğlu, Karaca ve Bektaş, 2023), “madde ve ısı” (Kaplan, Bektaş ve Karaca, 2022; Soylu, Karamustafaoğlu ve Karamustafaoğlu, 2020) üniteleriyle ilgili akademik başarı testleri geliştirildiği görülmektedir. Dolayısıyla literatürde aynı konu başlıklarından oluşan farklı akademik başarı testlerine ulaşmak mümkündür. Bununla birlikte madde ile ilgili ilkökul seviyesinde geliştirilen çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir (Alkış Küçükaydın, Karamustafaoğlu ve Uluçınar Sağır, 2014; Coşkun ve Sarıkaya, 2020; Dağ ve Karamustafaoğlu, 2023; Üçüncü ve Sakız, 2020). Güncel fen bilimleri dersi öğretim programı kazanımları dikkate alınarak “Maddenin Özellikleri” ile ilgili geliştirilen akademik başarı testi çalışmalarına bakıldığında, Coşkun ve Sarıkaya (2020) tarafından geliştirilen test Yenilenmiş Bloom Taksonomisi dikkate alınarak hazırlanan çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan ve Dağ ve Karamustafaoğlu (2023) tarafından geliştirilen test Yenilenmiş Bloom Taksonomisi dikkate alınarak hazırlanan çoktan seçmeli sorulardan oluşmuştur. Yapılan çalışma örneklem grubunun, uygulama zamanının, Bloom Taksonomisi dikkate alınarak her kazanıma yönelik hazırlanan soru tipi, soruların bilişsel seviyesinin ve sayısının farklı olması yönüyle yapılan çalışmalardan farklılık göstermektedir. Bununla birlikte çalışmada akademik başarı testi geliştirme sürecinin tüm aşamalarıyla ve detaylı bir şekilde anlatılmasıyla istediği bir ünite veya konuyla ilgili başarı testi geliştirmek isteyen ve

öğrencilerinin “madde ve özellikleri” ünitesi ile ilgili hazırbuluşluklarını veya bu konuyla ilgili öğrenmelerini değerlendirmek isteyen öğretmenlere ve araştırmacılara bu çalışmanın rehber olacağı düşünülmektedir.

4. sınıf fen bilimleri dersi “Maddenin Özellikleri” ünitesine ilişkin geçerli ve güvenilir akademik başarı testi geliştirmek amaçlanan çalışmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1. 4. sınıf öğrencilerinin “Maddenin Özellikleri” ünitesine ilişkin akademik başarılarını ölçmek amacıyla geliştirilen akademik başarı testi geçerli midir?
2. 4. sınıf öğrencilerinin “Maddenin Özellikleri” ünitesine ilişkin akademik başarılarını ölçmek amacıyla geliştirilen akademik başarı testi güvenilir midir?

Yöntem

Araştırma Modeli

4.sınıf “maddenin özellikleri” ünitesine yönelik akademik başarı testinin geliştirilmesinin amaçlandığı çalışma, nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu model, belli bir grubun bir durum veya konuya yönelik, beceri, yetenek, ilgi veya görüşlerini ortaya çıkarmak için kullanılmaktadır (Fraenkel ve Wallen, 1996). Tarama araştırmalarının büyük bir örnekleme ulaşmayı sağlaması, aynı ölçme aracının bireylere uygulanmasıyla standart bilgiler elde edilmesi ve veri toplama sürecinin ekonomik olması gibi avantajlarının olması bu çalışmada bu modelin kullanılmasının tercih sebebi olmuştur (Cohen, Manion ve Morrison, 2018).

Evren ve Örneklem

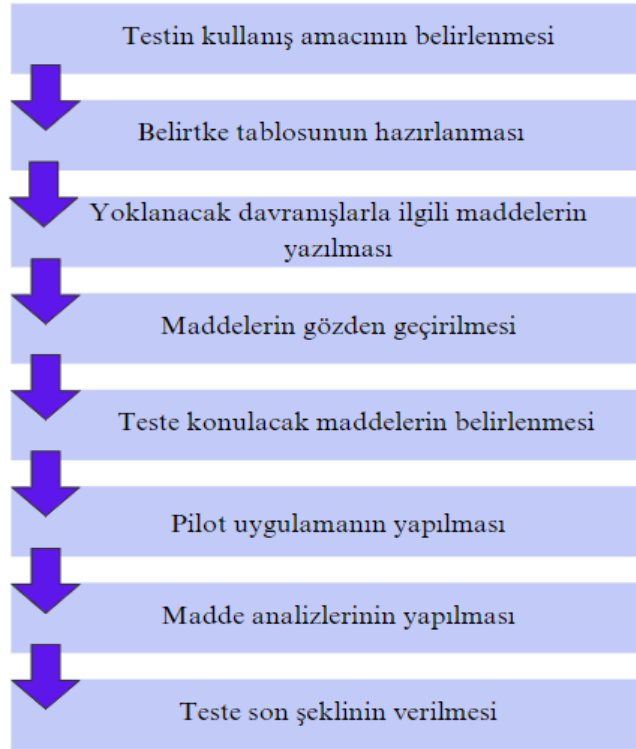
“Maddenin Özellikleri” ünitesinde yer alan konuların yıllık planda bir kısmının I. dönemin sonunda bir kısmının ise II. dönemin başında işlenecek şekilde planlanmış olması ve deprem sonrası okulların her ilde aynı tarihlerde açılmaması gibi nedenlerden dolayı çalışmanın evrenini, bu üniteyi geçen sen sene işlemiş olan Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki bir ilde öğrenim gören 5. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Çalışmanın örneklemini ise 2022-2023 eğitim öğretim yılında bu okullardan maksimum çeşitlilik örneklemesine göre belirlenen 280 beşinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Bu örneklem türünün seçilmesindeki amaç, geliştirilen test için örneklem çeşitliliğini maksimum düzeyde yansıtabilmektir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Maksimum çeşitlilik ise okul, şube, cinsiyet, farklı kültürel, ekonomik ve sosyal çevreden gelme kriterlerine göre sağlanmıştır. Başarı testi veya ölçek geliştirme çalışmalarında örneklem büyüklüğünün madde sayısının en az beş katı kadar olması önerilmektedir (Tavşancıl, 2010). Bu bağlamda 30 maddeden oluşan çoktan seçmeli test madde sayısının on katı olacak şekilde 300 öğrenciye uygulanmıştır. Ancak soruların büyük bir çoğunluğunu boş bırakan veya sorulara birden fazla şıkkı işaretleyerek cevap veren 20 öğrencinin testi araştırmacılar tarafından elenmiş olup, analize dâhil edilmemiştir. Dolayısıyla 280 öğrencinin (134 kız, 146 erkek) testi analize dâhil edilmiştir.

Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak, araştırmacılar tarafından “maddenin özellikleri” ünitesi kazanımlarını kapsayacak şekilde otuz maddeden oluşan 4. Sınıf “Maddenin Özellikleri” Ünitesi Akademik Başarı Testi (MÖABT) taslak formu kullanılmıştır. Akademik başarı testinin geliştirilme aşamaları aşağıda detaylı bir şekilde verilmiştir.

MÖABT Geliştirme Aşamaları

Bu çalışmada akademik başarı testi geliştirilirken uygulanan adımlar Şekil 1’de verilmiştir (Turgut ve Baykul, 2014).



Şekil 1. MÖABT Geliştirme Süreci

Testin kullanım amacının belirlenmesi

Bu çalışmada başarı testinin geliştirilmesiyle, “Maddenin Özellikleri” ünitesini işlemeden önce öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerini belirlemek, üniteyi işledikten sonra öğrencilerin hedeflenen kazanımlara ulaşma düzeylerini ve öğrenme eksikliklerini belirlemek, öğretmenlerin ve araştırmacıların başarı testinden faydalanmasını sağlamak, alan yazına katkı sağlamak ve bu alanda çalışacak araştırmacılara fayda sağlamak amaçlanmıştır.

Belirtke tablosunun hazırlanması

Başarı testinin kapsamı, “Maddenin Özellikleri” ünitesindeki kazanımlar göz önünde bulundurularak belirlenmiştir. Bu ünite kapsamında, *maddeyi niteleyen özellikler*, *maddenin ölçülebilir özellikleri*, *maddenin halleri*, *maddenin ısı ile etkisiyle değişimi*, *saf madde ve karışım konuları* yer almaktadır. Üniteye toplam 10 kazanım yer almakta olup, kazanımlara ayrılan süre 21 ders saatidir. Bu kazanımlar ve kazanımlara yönelik hazırlanan maddeler Bloom Taksonomisi’ne göre sınıflandırılmış ve belirtke tablosu oluşturulmuştur. “Maddenin Özellikleri” ünitesine ait belirtke tablosu Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. “Maddenin Özellikleri” ünitesine ait belirtke tablosu

Kazanımlar	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme
F.4.4.1.1. Beş duyu organını kullanarak maddeyi niteleyen temel özellikleri açıklar.		1		2-3		
F.4.4.2.1. Farklı maddelerin kütle ve hacimlerini ölçerek karşılaştırır.			4-5-6			
F.4.4.2.2. Ölçülebilir özelliklerini kullanarak maddeyi tanımlar.	8		9	7		
F.4.4.3.1. Maddelerin hâllerine ait temel özellikleri karşılaştırır.	10			11-12		
F.4.4.3.2. Aynı maddenin farklı hâllerine örnekler verir.		15		13-14		
F.4.4.4.1. Maddelerin ısınıp soğumasına yönelik deneyler tasarlar.		18		16-17		
F.4.4.4.2. Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik deney tasarlar.	19	20-21				
F.4.4.5.1. Günlük yaşamında sıklıkla kullandığı maddeleri saf madde ve karışım şeklinde sınıflandırarak aralarındaki farkları açıklar.		23		22-24		
F.4.4.5.2. Günlük yaşamda karşılaştığı karışımların ayrılmasında kullanılabilecek yöntemlerden uygun olanı seçer.				25-26-27		
F.4.4.5.3. Karışımların ayrılmasını, ülke ekonomisine katkısı ve kaynakların etkili kullanımını bakımından tartışır.		28-29		30		

Tablo 1 incelendiğinde, üç tane bilgi düzeyinde, sekiz tane kavrama düzeyinde, dört tane uygulama düzeyinde, on beş tane analiz düzeyinde soru yer almaktadır. Bununla birlikte

sentez ve değerlendirme düzeyinde soru eklenmemiştir. Çünkü alan yazında sentez ve değerlendirme basamağındaki becerilerin yoklanmasında çoktan seçmeli ve kısa cevaplı soru türlerinin uygun olmayacağı ifade edilmektedir (Birgin, 2016).

Yoklanacak davranışlarla ilgili maddelerin yazılması

Sorular hazırlanmadan önce 2018 yılı fen bilimleri dersi öğretim programı “Maddenin Özellikleri” ünitesi kazanımları incelenip analiz edilmiştir. Daha sonra 4. sınıf fen bilimleri ders kitabı, yardımcı ders kaynakları ve elektronik kaynaklardan bu ünite kapsamında yer alan sorular incelenmiştir. Ayrıca geçmiş yıllarda 4. sınıf fen bilimleri dersini okutan öğretmenlerden izin alınarak ilgili üniteyle ilgili yazılı soruları incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda hiçbir soru aynen alınmamış, sorular bizzat araştırmacılar tarafından yazılmıştır. Her kazanım için üç soru hazırlanmış olup, testte toplam dört seçenekli 30 çoktan seçmeli soru yer almıştır. Soruları cevaplamak için öğrencilere bir ders saati süre (40 dk) verilmiştir.

Maddelerin gözden geçirilmesi (Testin geçerliği) ve teste konulacak maddelerin belirlenmesi

İlgili literatür incelendiğinde, başarı testi geliştirme sürecinde daha çok kapsam geçerliğine bakıldığı ve bir testin kapsam geçerliğini belirlemede ise en sık başvurulan yöntemin uzman görüşü almak olduğu görülmektedir (Çalık ve Ayas, 2003; Tunç ve Kılınç-Alpat, 2015). Kapsam geçerliğini hesaplamak için Lawshe (1975) tekniği kullanılmış olup, bu tekniğe göre en az 5 uzmanın görüşüne ihtiyaç duyulmuştur. Bu uzmanlar; ikisi fen eğitimi alanında, birisi sınıf eğitimi alanında, biri ölçme ve değerlendirme alanında 4 öğretim üyesi, 3 sınıf öğretmeni ve 1 Türkçe öğretmeni olmak üzere 8 kişiden oluşmuştur. Uzmanlar, hazırlanan soruların ilgili kazanımlara uygun olup olmadığı, belirtilen bilişsel alan seviyesine uygunluğu, soruların öğrenci seviyesine uygunluğu ve anlaşılabilirliği, dilbilgisi kurallarına uygunluğu vb. konularda görüş bildirmişlerdir. Uzmanların görüşleri doğrultusunda çeşitli düzenlemeler yapılmış ve böylece teste konulacak maddeler belirlenmiştir.

Pilot uygulamanın yapılması

Ön pilot uygulama

Testin pilot uygulamasına geçmeden önce soruların anlaşılır olup olmadığı ve soruların cevaplanması için verilen sürenin yeterli olup olmadığını test etmek için üç 5. sınıf öğrencisine akademik başarı testi ön pilot uygulama olarak uygulanmıştır. Gelen dönütler doğrultusunda soruların öğrenciler tarafından anlaşıldığı ve verilen sürenin testi cevaplamak için yeterli olduğu görülmüştür.

Pilot uygulama

Çoktan seçmeli 30 sorudan oluşan MÖABT, 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki bir ilde öğrenim gören 300 beşinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Bununla birlikte, soruların büyük bir çoğunluğunu boş bırakan veya sorulara birden fazla şıkkı işaretleyerek cevap veren 20 öğrencinin testi araştırmacılar tarafından iptal edilmiş olup, analize dâhil edilmemiştir. Pilot uygulama, öğrencilerin takıldığı yerlerde soru sorma ihtimalleri göz önünde bulundurularak bizzat araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmiştir. Uygulama için gerekli izinler önceden alınmıştır.

Madde analizlerinin yapılması ve teste son şeklinin verilmesi

Başarı testinin güvenilirlik analizi, KR-20 iç tutarlılık katsayısına bakılarak hesaplanmıştır. 30 sorudan oluşan MÖABT puanlanırken her doğru cevaba “1”, her yanlış cevaba “0” puan verilerek değerlendirmeler toplam 30 puan üzerinden yapılmıştır. Bu bağlamda MÖABT pilot uygulaması sonucu elde edilen toplam test puanları yüksekten düşüğe doğru sıralanmıştır. Sıralanan puanların hem alt grupta hem de üst grupta % 27’si kadar alınır. Bu gruplar dışında kalan cevap kâğıtları hesaplamaya dâhil edilmez. Alt ve üst gruptaki sayı çoğunlukla eşittir. Fakat % 27’lik gruba dâhil edilen son cevap kâğıdındaki puana eşit başka cevap kâğıtları varsa onların tamamının hesaplamaya dâhil edilmesi gerekir (Turgut ve Baykul, 2014). Bu bağlamda başarı testinde üst grup belirlenirken 280 öğrenciden puanı en yüksek olan 76 öğrencinin puanına bakılmıştır. Bu öğrencilerden 76. sıradaki öğrencinin puanı 21 olarak hesaplanmıştır. 21 puan alan 16 öğrenci daha olduğu için üst gruptaki öğrenci sayısı 92 olarak belirlenmiştir. Alt grup belirlenirken de aynı işlem yapılmış ve alt gruptaki öğrenci sayısı da 92 olarak alınmıştır.

Bir maddeye doğru cevap veren öğrenci sayısının teste giren öğrenci sayısına oranını hesaplamak için “madde güçlük indeksi”, öğrencilerde ölçülen özelliğin olanla olmayanı ne düzeyde ayırdığını bulmak için ise “madde ayırt edicilik indeksi” hesaplanmıştır (Turgut ve Baykul, 2014). Madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksinin hesaplanmasında Kan (2011) tarafından önerilen formül kullanılmıştır. Bununla birlikte madde güçlük ve ayırt edicilik indeksinin yorumlanmasında Tablo 2 dikkate alınmıştır (Hasançebi, Terzi ve Küçük, 2020; Sontay ve Karamustafaoğlu, 2017; Şeker ve Gençdoğan, 2006).

Tablo 2. MÖABT madde güçlük ve ayırt edicilik indeksi değerlendirmesi

	Değerler	Maddenin Değerlendirilmesi
Madde Ayırt Edicilik İndeksi	0,19 ve daha düşük	Teste konulamaz, testten çıkartılmalıdır (Çok zayıf madde)
	0.20-0.29 arası	Düzeltildikten sonra teste alınabilir (Geliştirilmeli)
	0.30-0.39 arası	Düzeltilme yapılmadan aynen konulabilir (Oldukça iyi madde)
	0.40 ve daha yüksek	Teste aynen konulabilir (Çok iyi madde)
Madde Güçlük İndeksi	0.39 ve daha düşük	Zor madde
	0.40-0.60 arası	Orta güçlükte madde
	0.61 ve daha yüksek	Kolay madde

Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde 4. Sınıf “Maddenin Özellikleri” ünitesi için hazırlanan akademik başarı testinin geçerlik, madde ve güvenilirlik analizleriyle ilgili bulgular sırasıyla sunulmuştur.

MÖABT Geçerliğine İlişkin Bulgular

Akademik başarı testinin görünüş ve kapsam geçerliği için ikisi fen eğitimi alanında, birisi sınıf eğitimi alanında, biri ölçme ve değerlendirme alanında 4 öğretim üyesi, 3 sınıf öğretmeni ve 1 Türkçe öğretmeni olmak üzere 8 uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlar, hazırlanan soruların ilgili kazanımlara uygun olup olmadığı, belirtilen bilişsel alan seviyesine uygunluğu, soruların öğrenci seviyesine uygunluğu ve anlaşılabilirliği, dilbilgisi kurallarına uygunluğu vb. konularda görüş bildirmişlerdir. Testteki soruların kazanımlara ve bilişsel alan seviyesine uygunluğu bakımından tüm uzmanlar uygun olduğu yönünde görüş bildirmiştir.

Ayrıca bir uzman bir sorudaki görselin, diğer bir uzman bir sorudaki dil ve anlatım hatasının giderilmesi gerektiğini ve bir uzman da bir sorunun yorumuna açık olup güçlendirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Daha sonra Lawshe (1975) tekniğine göre Kapsam Geçerliği Oranı (KGO) hesaplanmıştır $[KGO = \frac{[maddenin\ uygun\ olduğu\ görüşünde\ olan\ uzman\ sayısı]}{[toplam\ uzman\ sayısı/2]} - 1]$. KGO görüş birliği sağlanan 27 madde için 1 olarak hesaplanmıştır. Görüş birliği sağlanamayan 3 madde için ise 0,75 olarak hesaplanmıştır $(KGO = \frac{7}{(8/2)} - 1 = 0,75)$. Daha sonra KGO ortalamaları alınarak kapsam geçerlik indeksi 0,97 olarak bulunmuştur $[(27 + (0,75 \times 3)) / 30 = 0,97]$. Bu indeksin 8 uzman incelemesinde en az 0,78 olması gerektiği dikkate alındığında, bu oranın yeterli olduğu görülmüştür (Coşkun ve Sarıkaya, 2020). Böylece testin kapsam geçerliği sağlanmıştır.

MÖABT Madde Analizine İlişkin Bulgular

MÖABT'nin madde analizine ilişkin madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksleri hesaplanmış olup, elde edilen bulgular Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. MÖABT madde analizi

Madde	Grup	Doğru cevap sayısı	Ayırt edicilik indeksi (r _{jx})	Ayırt edicilik indeksi değerlendirme	Güçlük indeksi (P _j)	Güçlük indeksi değerlendirme
1	Üst grup(%27=92)	13	-0.07*	Çok zayıf madde	0.17	Zor madde
	Alt grup(%27=92)	19				
2	Üst grup(%27=92)	89	0.17*	Çok zayıf madde	0.88	Kolay madde
	Alt grup(%27=92)	73				
3	Üst grup(%27=92)	89	0.27	Düzenlenip, geliştirilmeli	0.83	Kolay madde
	Alt grup(%27=92)	64				
4	Üst grup(%27=92)	81	0.59	Çok iyi madde	0.59	Orta güçlükte madde
	Alt grup(%27=92)	27				
5	Üst grup(%27=92)	74	0.50	Çok iyi madde	0.55	Orta güçlükte madde
	Alt grup(%27=92)	28				
6	Üst grup(%27=92)	68	0.23	Düzenlenip, geliştirilmeli	0.63	Kolay madde
	Alt grup(%27=92)	47				
7	Üst grup(%27=92)	78	0.53	Çok iyi madde	0.58	Orta güçlükte madde
	Alt grup(%27=92)	29				
8	Üst grup(%27=92)	65	0.29	Düzenlenip, geliştirilmeli	0.56	Orta güçlükte madde
	Alt grup(%27=92)	38				
9	Üst grup(%27=92)	78	0.57	Çok iyi madde	0.57	Orta güçlükte madde
	Alt grup(%27=92)	26				
10	Üst grup(%27=92)	88	0.48	Çok iyi madde	0.72	Kolay madde
	Alt grup(%27=92)	44				
11	Üst grup(%27=92)	87	0.47	Çok iyi madde	0.71	Kolay madde
	Alt grup(%27=92)	44				
12	Üst grup(%27=92)	79	0.53	Çok iyi madde	0.59	Orta güçlükte madde
	Alt grup(%27=92)	30				

13	Üst grup(%27=92)	41	0.22	Düzenlenip, geliştirilmeli	0.34	Zor madde
	Alt grup(%27=92)	21				
14	Üst grup(%27=92)	27	0.04*	Çok zayıf madde	0.27	Zor madde
	Alt grup(%27=92)	23				
15	Üst grup(%27=92)	89	0.49	Çok iyi madde	0.72	Kolay madde
	Alt grup(%27=92)	44				
16	Üst grup(%27=92)	80	0.55	Çok iyi madde	0.59	Orta güçlükte madde
	Alt grup(%27=92)	29				
17	Üst grup(%27=92)	44	0.21	Düzenlenip, geliştirilmeli	0.38	Zor madde
	Alt grup(%27=92)	25				
18	Üst grup(%27=92)	55	0.36	Oldukça iyi madde	0.42	Orta güçlükte madde
	Alt grup(%27=92)	22				
19	Üst grup(%27=92)	90	0.48	Çok iyi madde	0.74	Kolay madde
	Alt grup(%27=92)	46				
20	Üst grup(%27=92)	50	0.24	Düzenlenip, geliştirilmeli	0.42	Orta güçlükte madde
	Alt grup(%27=92)	28				
21	Üst grup(%27=92)	71	0.41	Çok iyi madde	0.57	Orta güçlükte madde
	Alt grup(%27=92)	33				
22	Üst grup(%27=92)	86	0.60	Çok iyi madde	0.64	Kolay madde
	Alt grup(%27=92)	31				
23	Üst grup(%27=92)	67	0.32	Oldukça iyi madde	0.57	Orta güçlükte madde
	Alt grup(%27=92)	38				
24	Üst grup(%27=92)	86	0.68	Çok iyi madde	0.59	Orta güçlükte madde
	Alt grup(%27=92)	23				
25	Üst grup(%27=92)	81	0.46	Çok iyi madde	0.65	Kolay madde
	Alt grup(%27=92)	39				
26	Üst grup(%27=92)	73	0.58	Çok iyi madde	0.51	Orta güçlükte madde
	Alt grup(%27=92)	20				
27	Üst grup(%27=92)	64	0.39	Oldukça iyi madde	0.50	Orta güçlükte madde
	Alt grup(%27=92)	28				
28	Üst grup(%27=92)	81	0.63	Çok iyi madde	0.57	Orta güçlükte madde
	Alt grup(%27=92)	23				
29	Üst grup(%27=92)	88	0.47	Çok iyi madde	0.72	Kolay madde
	Alt grup(%27=92)	45				
30	Üst grup(%27=92)	75	0.48	Çok iyi madde	0.58	Orta güçlükte madde
	Alt grup(%27=92)	31				

*: Testten atılması gereken sorular

Tablo 3'te yer verilen MÖABT madde analizi sonucunda, 1, 2 ve 14 numaralı maddelerin madde ayırt edicilik indeksi 0,19 ve daha altı olduğu için bu sorular testten çıkarılmıştır. Bu soruların çıkarılmasıyla birlikte kazanım sayısında herhangi bir değişiklik olmamıştır. Ayrıca Tablo 3 incelendiğinde madde analiz sonucuna göre 3., 6., 8., 13., 17. ve

20. soruların tekrar teste konulabilmesi için düzenlenip geliştirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda araştırmacılar tarafından bu sorular tekrar incelenmiş olup, sorularda düzenlemeler yapıldıktan sonra tekrar teste konulmuştur.

Ayırt edicilik indeksi en düşük olup testten atılan soru ve soru ile ilgili madde analizine ve düzenlenip geliştirilmesi gereken soru örneğine aşağıda yer verilmiştir.

Akademik Başarı Testinden Atılan Soru Örneği ve Madde Analizi (Soru 1)

- 1) Aşağıda verilen görsellerin maddeyi niteleyen özellikleri seçeneklerin hangisinde sırasıyla doğru verilmiştir?



- A) Batma-Emme-Yüzme
B) Çekme-Yüzme-Emme
C) Batma-Emme-Yüzme
D) Çekme-Emme-Yüzme

Tablo 4. Birinci soruya ilişkin madde analizi

Soru	Grup	Seçenekler				rjx	pj
		A	B	C*	D		
1	Üst grup(%27=92)	9	2	13	68	-0.07	0.17
	Alt grup(%27=92)	24	5	19	44		

*: Sorunun doğru cevabı

Tablo 4 incelendiğinde, özellikle D çeldiricisinin güçlü olduğu, hem alt gruptan hem de üst gruptan daha çok kişi tarafından işaretlendiği görülmektedir. Bununla birlikte, D çeldiricisini üst grup, alt gruptan daha fazla işaretlemiştir, bu yüzden bu çeldirici ters çalışmıştır. Doğru cevap olan C seçeneğini ise alt grup üst gruptan daha fazla işaretlediğinden bu durum maddenin ayırt ediciliğini olumsuz yönde etkilemiş dolayısıyla ayırt edicilik indeksi negatif çıkmıştır.

Düzenleyip Geliştirilen Soru Örneği ve Madde Analizi (13. Soru)

Tablo 5. On üçüncü soruya ilişkin madde analizi

Soru	Grup	Seçenekler				rjx	pj
		A	B	C*	D		
13	Üst grup(%27=92)	0	2	41	49	0.21	0.33
	Alt grup(%27=92)	17	22	21	32		

*: Sorunun doğru cevabı

Bu sorunun doğru cevabı C şıkkı olmasına rağmen hem üst hem alt gruptaki öğrencilerin çoğu D şıkkını işaretlemiştir. Bu durumun nedeni olarak öğrencilerin tam olarak soruyu anlamadan D şıkkında yer alan gaz kelimesine odaklanmaları olduğu düşünülmüştür. Dolayısıyla ayırt edicilik indeksine de bakılarak bu sorunun düzenleyip geliştirilmesi

gerektiğine karar verilmiştir. Bununla birlikte madde kökünde önemli bir değişiklik yapılmamış olup, seçeneklerdeki cümleler daha açık ve anlaşılır bir şekilde yeniden ifade edilmiştir. Özellikle D seçeneğindeki ifade tamamen değiştirilmiştir. 13. Sorunun ilk hali ve düzenlenip geliştirilen son hali Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Düzenleyip geliştirilen sorunun ilk ve son hali

Sorunun ilk hali	Sorunun düzenlenip geliştirilmiş hali
9 yaşındaki Esmâ, bayramda gelen misafirlere kolonya ve şeker ikram etmiştir. Ancak misafirlerin ellerine döktüğü kolonyanın kısa bir sürede yok olduğunu gözlemlemiştir. Esmâ’nın karşılaştığı bu durumla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?	9 yaşındaki Esmâ, bayramda gelen misafirlerine kolonya ve şeker ikram etmiştir. Ancak misafirlerin ellerine döktüğü kolonyanın kısa bir süre içinde yok olduğunu gözlemlemiştir. Esmâ’nın karşılaştığı bu durumla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?
A)Elimiz kolonyadan soğuk olduğu için bir süre sonra yok olmuştur.	A)Elimiz kolonyadan daha soğuk olduğu için kolonya bir süre sonra yok olmuştur.
B)Kolonya döktüğümüzde elimiz ısı alarak ısınmıştır.	B)Kolonya döktüğümüzde elimiz kolonyadan ısı alarak ısınmıştır.
C)Kolonya bir süre sonra ısı etkisiyle hâl değiştirmiştir.	C) Kolonya bir süre sonra ısı etkisiyle hâl değiştirmiştir.
D)Kolonya ısı vererek gaz hâle geçmiştir.	D) Bu olayın gerçekleşmesi için kolonyanın ortama ısı vermesi gerekmektedir.

MÖABT Güvenirliğine İlişkin Bulgular

Bir testteki puanların güvenilirliğini kontrol etmek amacıyla iç tutarlılık katsayısı hesaplanmaktadır (Cronbach, 1951). Yapılan çalışmada MÖABT’nin iç tutarlılık katsayısını hesaplamak için KR-20 formülü kullanılmış olup, bu değer 0,80 olarak hesaplanmıştır. Heale ve Twycross (2015) göre bir teste güvenilir diyebilmek için KR-20 değerinin 0,70 ve üzerinde olması gerekmektedir. Bu bağlamda MÖABT’nin güvenilir bir başarı testi olduğu söylenebilir. MÖABT’nin ilk ve son haline ilişkin genel bilgilere Tablo 6’da yer verilmiş olup, MÖABT’nin son hali Ek 1’de sunulmuştur.

Tablo 6. MÖABT’nin İlk ve Son Haline İlişkin Genel Bilgiler

	İlk Hali	Son Hali
MÖABT Soru Sayısı	30	27
KR-20 Güvenirlik Katsayısı	0.80	0.81
Testin Ortalama Madde Güçlüğü (P_j)	0.57	0.59
Testin Ortalama Madde Ayırt Ediciliği (r_{jx})	0.41	0.45

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

MÖABT, *maddeyi niteleyen özellikler, maddenin ölçülebilir özellikleri, maddenin halleri, maddenin ısı ile etkisiyle değişimi ve saf madde ve karışım* konularına ilişkin kazanımları içeren ve nihai hali dört seçeneqli 27 çoktan seçmeli maddeden oluşan bir başarı testidir. Alan yazında güncel fen bilimleri dersi öğretim programı “Maddenin Özellikleri” ünitesi kazanımları dikkate alınarak geliştirilen akademik başarı testleri incelendiğinde, Coşkun ve Sarıkaya (2020) tarafından geliştirilen test 24 çoktan seçmeli ve 5 açık uçlu sorudan ve Dağ ve Karamustafaoğlu (2023) tarafından geliştirilen test 20 çoktan seçmeli

sorudan oluşmaktadır. Coşkun ve Sarıkaya (2020) tarafından geliştirilen başarı testinde hem çoktan seçmeli hem açık uçlu sorulara yer verilmesi ve Yenilenmiş Bloom Taksonomisini dikkate alması yönüyle yapılan çalışmadan farklıdır. Dağ ve Karamustafaoğlu (2023) tarafından geliştirilen başarı testi ise Yenilenmiş Bloom Taksonomisini dikkate alması ve geliştirilen testle öğrenci başarısını bazı değişkenler açısından incelemesi bakımından yapılan çalışmadan farklıdır. Bununla birlikte yapılan çalışma görünüş ve kapsam geçerliği için uzman görüşlerinin alınması ve uzmanlar arasındaki uyum oranının belirlenmesi yönüyle Coşkun ve Sarıkaya (2020) tarafından yapılan çalışmaya benzemektedir. Ayrıca geliştirilen başarı testinin fen bilimleri konularına yönelik olması, ilkokul 4. sınıf düzeyine yönelik hazırlanmış olması ve bir başarı testi geliştirme çalışması olması nedeniyle fen eğitimi, sınıf eğitimi, ölçme ve değerlendirme alanında uzmanların ve sınıf ve Türkçe öğretmenlerinin görüşlerinden yararlanılmıştır. Böylece geliştirilen başarı testinin çok yönlü incelenmesi sağlanmıştır. Alan yazında yer alan “Maddenin Özellikleri” ünitesine yönelik geliştirilen başarı testleri incelendiğinde, Coşkun ve Sarıkaya (2020) tarafından geliştirilen testte alan uzmanı, fen bilimleri, sınıf ve Türkçe öğretmenlerinden görüş alındığı ifade edilmiştir. Dağ ve Karamustafaoğlu (2023) tarafından geliştirilen testte ise dil ve fen bilimleri eğitimi alanında uzmanların görüşlerinden yararlanıldığı ifade edilmiştir. Dolayısıyla yapılan çalışma geliştirilen başarı testiyle ilgili olabilecek farklı alandaki uzmanların görüşünün alınmasıyla bu çalışmalardan farklılık göstermektedir.

MÖABT geliştirilirken, sırasıyla testin kullanış amacının belirlenmesi, Belirtke tablosunun hazırlanması, yoklanacak davranışlarla ilgili madde yazılması, maddelerin gözden geçirilmesi, teste konulacak maddelerin belirlenmesi, pilot uygulamaların yapılması, madde analizinin yapılması ve teste son şekil verilmesi adımları izlenmiştir. Fen eğitiminde akademik başarı testi geliştiren birçok çalışmada da yapılan çalışmadakine benzer aşamalar izlenmiştir (Dağ ve Karamustafaoğlu, 2023; Kargın ve Gül, 2021; Saraç, 2018; Sontay ve Karamustafaoğlu, 2017; Soylu, Karamustafaoğlu, Karamustafaoğlu, 2020). Yapılan madde analizi sonucu MÖABT'nin son hali 27 maddeden oluşmakta olup, testin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0,81; ortalama madde gücü 0,59 ve ortalama madde ayırt edicilik indeksi 0,45'tir. Dolayısıyla geliştirilen başarı testi orta güçlükte olup, ayırt ediciliği ve güvenilirliği yüksek düzeydedir (Büyüköztürk, 2018; Tekin, 2010). Coşkun ve Sarıkaya (2020) tarafından “Maddenin Özellikleri” ünitesine yönelik geliştirilen, çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan oluşan testin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0,82; ortalama madde gücü 0,64 ve ortalama madde ayırt edicilik indeksi 0,41'dir. Yapılan çalışma ve bu çalışmanın madde analizi sonuçları birbirlerine yakındır. Dağ ve Karamustafaoğlu (2023) ise aynı üniteye yönelik geliştirdiği çoktan seçmeli sorulardan oluşan testin KR-20 güvenilirlik katsayısını 0,78; ortalama madde gücünü 0,55 ve ortalama madde ayırt edicilik indeksini 0,55 olarak hesaplamıştır.

Madde analizi sonucu testten atılması gereken veya düzenlenmesi gereken sorular araştırmacılara veya öğretmenlere öğrencilerin ilgili kazanımı kazanıp kazanmadıklarının belirlenmesinde, kavram yanlışlarının tespitinde ve soru hazırlarken dikkat edilmesi gereken hususlar hakkında bilgi vermesi bakımından önemlidir. Şöyle ki madde ayırt ediciliği çok düşük olduğu için testten atılması gereken 1., 2. ve 14. maddeler incelendiğinde, 1. sorunun cevabı C seçeneği olup, zor bir maddedir (Pj: 0,17). Bununla birlikte hem üst hem alt grupta en fazla D seçeneği işaretlenmiştir. Bu durumun nedeni olarak bu çeldiricide öğrencilerin ilk resimdeki nesnelere (çatal, kaşık ve bıçak) bu bilgi verilmemesine rağmen demir çatal, kaşık ve bıçak olarak düşünüp, direkt “çekme” kelimesine odaklandıkları düşünülmüştür. 2. sorunun cevabı B şıkkıdır. Bununla birlikte hem üst gruptaki hem alt gruptaki öğrencilerin büyük çoğunluğu B şıkkını işaretlemiştir. Dolayısıyla bu durum maddenin ayırt ediciliğini olumsuz yönde etkilemiştir. Soru incelendiğinde sorunun kolay bir soru olduğu (Pj: 0,88) ve verilen

örneklerin çoğunun 4. sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan örnekler olduğu görülmüştür. 14. sorunun cevabı C olup, zor bir maddedir (Pj: 0,27). Madde analizi incelendiğinde hem alt hem üst grupta cevapların bütün şıklara eşit dağıldığı görülmektedir. Bunun nedeni olarak “aynı maddenin farklı hâllerine örnek olarak” ifadesinin öğrenciler tarafından anlaşılmasının bu duruma neden olduğu ya da öğrencilerin seçeneklerde verilen örneklerin hâl değiştirme süreçlerini bilmedikleri düşünülmüştür. Bununla birlikte 1. ve 2. sorular “*Beş duyu organını kullanarak maddeyi niteleyen temel özellikleri açıkla*” kazanımına ve 14. soru ise “*Aynı maddenin farklı hâllerine örnekler verir*” kazanımına ait sorulardır. Test hazırlama sürecinde her kazanımla ilgili üç soru hazırlanmış olup, bu soruların çıkarılmasıyla birlikte her kazanıma ait en az bir soru yer aldığından kazanım sayısında herhangi bir değişiklik olmamıştır. Dolayısıyla bu durum testin kapsam geçerliğini etkilememiştir. Madde analizi sonucu 3., 6., 8., 13., 17. ve 20. sorular düzenlenip geliştirilmesi gereken sorulardır. Bu sorular sırasıyla *kolay, kolay, orta güçlükte, zor, zor ve orta güçlükte* maddelerdir. 3. ve 6. sorular için hem üst hem alt gruptaki öğrencilerin büyük çoğunluğu doğru cevap şikkını işaretlemiştir. Bu soruların oldukça kolay olmasının bu duruma neden olduğu düşünülmüştür. 8. soru için üst gruptaki öğrencilerin büyük çoğunluğunun doğru cevabı işaretlediği, alt gruptaki öğrencilerin verdiği cevapların ise hemen hemen tüm şıklara eşit dağıldığı görülmüştür. Bu durum alt gruptaki öğrencilerin ölçülebilir özelliklerini kullanarak maddeyi tanımlamakta zorlandıklarını göstermiştir. 13. sorunun cevabı C’dir. Ancak üst gruptaki öğrencilerin yarısının soruya C yarısının soruya D cevabı verdiği görülmüştür. Bu durumun nedeni olarak öğrencilerin tam olarak soruyu anlamadan D şikkında yer alan *gaz* kelimesine odaklanmaları olduğu düşünülmüştür. 17. sorunun cevabı B’dir. Madde analizine bakıldığında üst grubun en çok B ve C seçeneğini, alt grubun ise A, B, D seçeneğini işaretlediği görülmüştür. Dolayısıyla öğrencilerin ısı alışverişi konusunda kavram yanılgısı yaşadığı ve öğrencilerin ısı akış yönünün sıcağın soğuğa doğru olduğu bilgisine sahip olmadıkları düşünülmüştür. 20. sorunun cevabı A’dır. Üst grupta en çok işaretlenen şıklar sırasıyla A, B, D; alt grupta en çok işaretlenen şıklar sırasıyla A, C, B’dir. Dolayısıyla öğrencilerin maddenin hal değiştirmesi esnasında hangi durumlarda ısı alınıp hangi durumlarda ısı verildiğini hala karıştırdıkları düşünülmektedir. Alan yazında fen eğitimi alanında geliştirilen başarı testlerine bakıldığında, çalışmaların büyük bir çoğunluğunda tartışma kısmında atılması veya düzenleyip geliştirilmesi gereken sorularla ilgili detaylı analizlerin yapılmadığı görülmektedir. Bununla birlikte Sontay ve Karamustafaoğlu (2017) tarafından yapılan çalışmada, tartışma kısmında başarı testinden atılması gereken sorularla ilgili araştırmacılar tarafından detaylı analiz yapılmış, başarılı öğrencilerin olumsuz soru köküne sahip sorularda zorlandıkları ve bazı sorularda kavram yanılgıları yaşadıkları yorumuna ulaşılmıştır. Ayrıca Soylu, Karamustafaoğlu ve Karamustafaoğlu (2020) tarafından yapılan çalışmada da testten çıkarılan ve düzenleyip geliştirilmesi gereken maddelerle ilgili detaylı analizler yapılmış ve sorularla ilgili bazı yorumlarda bulunulmuştur.

Öneriler

Başarı testi geliştiren araştırmacıların madde analizi sonucu atılması gereken veya düzenleyip geliştirilmesi gereken soruları detaylı değerlendirmeleri önemlidir. Şöyle ki bu değerlendirmeler sonucu öğrencilerin öğrenme eksikliklerinin olup olmadığı, hangi konularda kavram yanılgıları olduğunun tespit edilmesi, giderilmesi ve araştırmacının soru hazırlarken nelere dikkat etmesi gerektiği konularda daha sonra geliştirilecek başarı testlerine yön vermesi bakımından önemlidir. Alan yazında geliştirilen akademik başarı testlerinde testin geçerliği ve güvenilirliğine ilişkin bilgi vermenin yanı sıra testten atılması gereken ve yeniden düzenlenip geliştirilmesi gereken soruların detaylı analizinin yapıldığı sınırlı sayıda çalışmaya ulaşıldığından, yeni yapılacak çalışmalarda bu duruma dikkat edilebilir. Güvenirlik ve geçerlik çalışması yapılmış başarı testlerinden öğretmenlerin de yararlanabilmesi için bu

testlere ders kitaplarında veya Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü web sayfasında yer verilebilir. Yapılan çalışma ve güncel fen bilimleri dersi öğretim programı dikkate alınarak farklı sınıf düzeylerinde ve farklı ünitelere yönelik akademik başarı testleri geliştirilebilir. Öğrencilerin sentez ve değerlendirme basamağındaki becerilerin yoklanmasında çoktan seçmeli soruların uygun olmadığı düşünüldüğünde, başarı testlerinde çoktan seçmeli soruların yanı sıra açık uçlu sorulara da yer verilebilir. Bu bağlamda iki veya üç aşamadan oluşan çoktan seçmeli testler geliştirilebilir.

Kaynakça

- Açıkgöz, M., & Karşlı, F. (2015). Alternatif ölçme-değerlendirme yaklaşımları kullanılarak iş ve enerji konusunda geliştirilen başarı testinin geçerlilik ve güvenirlik analizi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 1-25.
- Alkan H. (2002, Eylül). *Matematik öğretiminde belirlenen hedef davranışlar ile kullanılan ölçme araçlarının ilişkisi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi, Ankara.
- Alkış Küçükaydın, M., Karamustafaoğlu, S., & Uluçınar Sağır, Ş. (2014, Mayıs). *İlkokul 4. sınıf maddeyi tanıyalım ünitesine yönelik bir başarı testi geliştirme çalışması*. International Conference on Education in Mathematics, Science & Technology, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Avcı, F., Acar Şeşen, B., & Kırbaşlar, F. G. (2018). Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesine yönelik iki aşamalı teşhis testinin geliştirilmesi. *Kastamonu Education Journal*, 26(4), 1007-1019. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.434239>
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Ankara: Harf yayınları.
- Birgin, O. (2016). Bloom taksonomisi. E. Bingölbali, S. Arslan, & İ. Ö. Zembat (Eds.), *Matematik eğitiminde teoriler* (ss.839-860) içinde. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., (2018). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı istatistik, araştırma deseni SPSS uygulamaları ve yorum*. Ankara: Pegem A yayıncılık.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research methods in education* (8th ed.). London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315456539>
- Coşkun, I., & Sarıkaya, R. (2020). Dördüncü sınıf maddenin özellikleri akademik başarı testi geliştirme: bir geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Turkish Studies - Education*, 15(5), 3203-3228. <https://doi.org/10.47423/TurkishStudies.44911>
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- Çalık, M., & Ayas, A. (2003). Çözümlerde kavram başarı testi hazırlama ve uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 1-17.
- Çardak, Ç. S., & Selvi, K. (2018). Öğretim ilke ve yöntemleri dersi için bir başarı testi geliştirme süreci. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 12(26), 379-406. <https://doi.org/10.29329/mjer.2018.172.19>
- Dağ, M., & Karamustafaoğlu, S. (2023). “Maddenin Özellikleri” ünitesi: Başarı testi geliştirme ve öğrenci başarısını belirleme. *Milli Eğitim*, 52(237), 221-254. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.1076053>

- Demirci, N., & Efe, S. (2007). İlköğretim öğrencilerinin ses konusundaki kavram yanılgılarının belirlenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 1(1), 23-56.
- Divarçı, Ö. F., & Kaya, H. (2019). 8. sınıf “maddenin halleri ve ısı” ünitesine yönelik geçerliliği ve güvenilirliği sağlanmış bir akademik başarı testi geliştirme çalışması. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 214-238.
- Eroğlu, B. (2018). Doğa/fen bilimlerinin konusu ve ilkeleri. H. Ş. Ayvacı (Ed.), *İlkokulda temel fen bilimleri* (ss. 1-16) içinde. Ankara: Pegem Akademi.
- Fraenkel, J. K., & Wallen, N. E. (1996). *How to design and evaluate research in education* (3. edition). New York: McGraw-Hill, Inc.
- Hasançebi, B., Terzi, Y., & Küçük, Z. (2020). Madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksine dayalı çeldirici analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(1), 224-240. <https://doi.org/10.17714/gumusfenbil.615465>
- Heale, R., & Twycross, A. (2015). Validity and reliability in quantitative studies. *Evid Based Nurs*, 18(3), 66-67. <https://doi.org/10.1136/eb-2015-102129>
- Kan, A. (2011). Ölçme aracı geliştirme. S. Tekindal (Ed.), *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (ss. 249-257). Ankara: Pegem Akademi.
- Kaplan, E., Bektaş, O., & Karaca, M. (2022). Madde ve ısı ünitesi başarı testi geliştirme çalışması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 63, 78-116. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.985968>
- Kargın, P. D., & Gül, Ş. (2021). Altıncı sınıf vücudumuzdaki sistemler ve sağlığı ünitesine yönelik bir başarı testi geliştirilmesi. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 1-26. <https://doi.org/10.47479/ihead.729412>
- Karip, E. (2012). *Ölçme ve değerlendirme* (5. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Köğçe, D. (2005). *ÖSS sınavı matematik soruları ile liselerde sorulan yazılı sınav sorularının Bloom taksonomisine göre karşılaştırılması* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Köroğlu, M. N., Karaca, M., & Bektaş, O. (2023). Maddenin yapısı ve özellikleri konusunda başarı testi geliştirme: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (AUJEF)*, 7(1), 1-32. <https://doi.org/10.34056/aujef.997764>
- Küçükahmet, L. (2002). *Öğretimde planlama ve değerlendirme* (13. baskı). Ankara: Nobel Yayınları.
- Lawshe, C. H. (1975). A quantalitive approach to content validity. *Personal Psychology*, 28(4), 563- 575. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2006). *İlköğretim sosyal bilgiler dersi 6. sınıf öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Opara, I. M., & Magnus-Arewa, E. A. (2017). Development and validation of mathematics achievement test for primary school pupils. *British Journal of Education*, 5(7), 47-57.
- Saraç, H. (2018). Fen bilimleri dersi ‘maddenin değişimi’ ünitesi ile ilgili başarı testi geliştirme: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 416-445. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2018.-388815>

- Sontay, G., & Karamustafaoğlu, S. (2017). 5. sınıf fen bilimleri dersi “yer kabuğunun gizemi” ünitesine yönelik başarı testi geliştirme. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 5(1), 62-86. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2017027586>
- Soylu, Ü. İ., Karamustafaoğlu, S., & Karamustafaoğlu, O. (2020). 6. sınıf “madde ve ısı” ünitesi başarı testi geliştirme: geçerlik ve güvenirlik. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 271–293. <https://doi.org/10.47479/ihead.800620>
- Şeker, H., & Gençdoğan, B. (2006). *Psikolojide ve eğitimde ölçme aracı geliştirme*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Tavşancıl, E. (2010). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Tekin, H. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (20. baskı). Ankara: Yargı Yayınevi.
- Tunç, T., & Kılınç-Alpat, S. (2015). Elektrokimyada geçerlik ve güvenirliği sağlanmış kimya başarı testinin geliştirilmesi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 5(3), 347-360.
- Turgut, M. F., & Baykul, Y. (2014). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (6.baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Üçüncü, G., & Sakız, G. (2020). Başarı testi geliştirme süreci: İlkokul dördüncü sınıf maddeyi tanıyalım ünitesi örneği. *Kastamonu Education Journal*, 28(1), 82-94. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3440>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Ek 1. MÖABT Soruları

1) Madde ve maddeyi niteleyen özellikler ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Pamuklu kumaş, tişört ve kâğıt suyu emer.
B) Taş, demir ve anahtar suda batar.
C) Tahta kaşık, şemsiye ve mantar tıpa suyu emer.
D) Cam bardak, gazete ve tahta kalem mıknaşla çekilmez.

2)



Yukarıda verilen nesnelere terazi ile ölçülmüştür. Muz ve karpuzun kütlesi sırasıyla hangi şıkta doğru verilmiştir?

- A) 4 kg-4 kg B) 4 kg-5 kg
C) 4 kg-4 kg 500 g D) 5 kg-5 kg

3) Bir sürahinin kütlesi 250 g'dır. Sürahinin içerisine limonata eklendikten sonra sürahinin kütlesi 1 kg 450 g gelmektedir. Limonatanın kütlesi ne kadardır?

- A) 1 kg 700 g B) 1 kg 450 g
C) 1 kg 250 g D) 1kg 200 g

4) Beyza, bakkaldan brüt kütlesi 1625 g olan bir kavanoz çilek reçeli almıştır. Etiketini okuduğunda çilek kavanozundaki reçelin net kütlesinin 1475 g olduğunu görmüştür. Bu bilgilere dayanarak aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- A) Kavanozun ağırlığı 150 g'dır.
B) Kavanozun kütlesi 3100 g'dır.
C) Kavanozun darası 150 g'dır.
D) Kavanozun darası 1775 g'dır.

5) -Telefon -Şimşek -Kitap -Ayakkabı
-Elma -Işık -Bardak -Gölge
Yukarıdakilerden kaç tanesi maddedir?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7

6) ■ Katı ve sıvı maddelerin kütlesi terazi ile doğrudan ölçülebilir.

▲ Elektrik, şimşek ve gölge madde olduğu için kütle ve hacimlerini ölçülebiliriz.

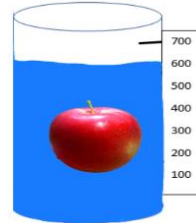
★ Sıvıların hacmini elektronik terazi ile ölçeriz.

♥ Şekli düzgün olmayan katının ve sıvının hacmini ölçtüğünden sonra birimini litre olarak ifade etmeliyiz.

Yukarıda verilen ifadelerin başına doğruysa "D" yanlışsa "Y" yazılacaktır. Buna göre sıralama nasıl olmalıdır?

- ▲ ★ ♥
- A) D - Y - Y - D
B) Y - D - D - Y
C) D - Y - Y - Y
D) Y - Y - Y - D

7)



Dereceli kaptaki başlangıçta 400 ml su vardır. Kabin içine elma atılıyor ve suyun yüksekliği şekildeki gibi değişiyor. Buna göre kabin içindeki elma suyun hacminde ne kadarlık artışa neden olmuştur?

- A) 200 ml B) 300 ml C) 400 ml D) 600 ml

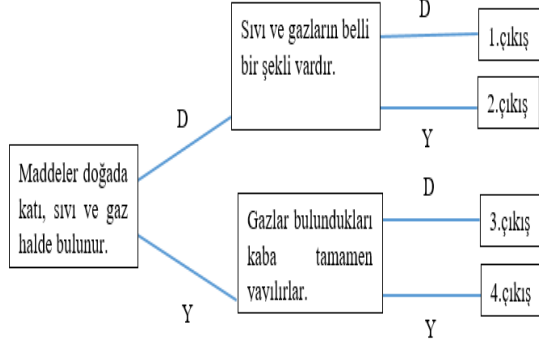
8) I) Belli bir şekli yoktur.

II) Buldukları ortama yayılırlar.

III) Deodorant, egzoz dumanı ve su buharı gaz halindeki maddelere örnektir.

Gazlar için yukarıdaki maddelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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



9) Yukarıda verilen tanılayıcı dallanmış ağaç tekniği ile hazırlanmış soruda ilk kutudaki cümleden başlayıp ifadenin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğuna karar vererek ilerleyiniz. Vereceğiniz cevaplarla hangi çıkışa ulaşırsınız?

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

10)

Sıkıştırılabilirler	Akışkandır.	Belirli hacimleri yoktur.
1	2	3
Kuvvet uygulandığında şekli değişir.	Konuldukları kabın şeklini alırlar.	Sıvılar renksiz olduğu için gözle görünmezler
4	5	6
Belli bir şekli yoktur.	Buldukları ortama yayılırlar.	Zeytinyağı, mürekkep ve şampuan örneklerdir.
7	8	9

Yukarıdaki tabloda maddenin halleriyle ilgili bilgiler verilmiştir.

Bu bilgilerden hangileri maddenin sıvı haliyle ilgilidir?

A) 2,3, 9 B) 1, 2, 9
C) 1, 6, 7, 9 D) 2, 5, 7, 9

11) 9 yaşındaki Esmâ, bayramda gelen misafirlerine kolonya ve şeker ikram etmiştir. Ancak misafirlerin ellerine döktüğü kolonyanın kısa bir süre içinde yok olduğunu gözlemlemiştir. Esmâ'nın karşılaştığı bu durumla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

A)Elimiz kolonyadan daha soğuk olduğu için kolonya bir süre sonra yok olmuştur.
B)Kolonya döktüğümüzde elimiz kolonyadan ısı alarak ısınmıştır.
C)Kolonya bir süre sonra ısı etkisiyle hâl değiştirmiştir.
D)Bu olayın gerçekleşmesi için kolonyanın ortama ısı vermesi gerekmektedir.

12)Aşağıdaki maddelerden hangisi sıvı hâldeyken katı hâle geçmiştir?

A) Çay yapmak için suyun kaynatılması
B) Dondurmanın sıcakta beklemesi
C) Kışın birikmiş suların donması
D) Çikolatanın sıcakta erimesi

13) I) Altı açık ocağın üzerindeki tencerenin sapı

II) Bir gömleği ütlediğimizde gömlek

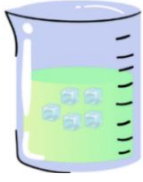
III) Buzdolabına koyduğumuz limonata

IV) Kışın dışarı çıkan bir kişi kaban giyerse

Yukarıdaki cümlelerde noktalı yere “ısınır, soğur” sözcüklerinden uygun olanı yazılacaktır. Buna göre hangi cümledeki boşluklara “ısınır” sözcüğü gelmelidir?

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

14)



Yandaki görselde suyun başlangıçtaki sıcaklığı 23°C'dir. Ayaz, su dolu kabın içerisine beş küp buz parçası atmıştır. Buna göre aşağıda verilen bilgilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Su ile buz arasında ısı alışverişi olmuştur.
B) Buzlardan suya ısı akışı olur.
C) Buz erimeye başlar.
D) Su, buza ısı verir.

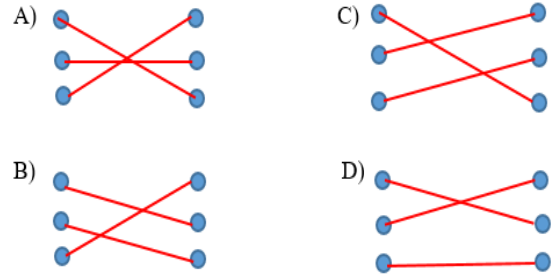
15) Aşağıdaki örneklerden hangisi ısı alışverişine örnek **değildir**?

- A) Ateşlenen çocuğun alınına ıslak bez konulması
B) 30°C olan suya, sıcaklığı 30°C olan kaşığın konulması
C) Sıcaklığı 25°C olan tabağa, sıcaklığı 10°C olan tereyağının konulması
D) Kışın kardan adam yaparken ellerimizin üşümesi

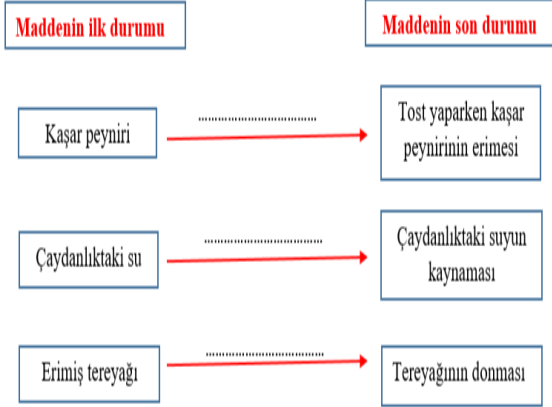
16)

- Sıvı maddelerin ısı alarak gaz hâline geçmesi olayı. Erime
- Katı hâldeki bir maddenin ısı alarak sıvı hâle geçmesi olayı. Buharlaşma
- Sıvı maddelerin ısı vererek katı hâle geçmesi olayı. Donma

Yukarıdaki cümleler karşısındaki kelimelerle eşleştirilecektir. Buna göre doğru eşleştirme hangi şıkta verilmiştir?



17)

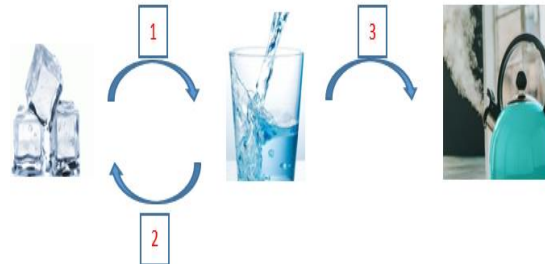


Yukarıda maddelerin ilk ve son durumları verilmiştir. Noktalı yerlere “ısı alır” ya da “ısı verir” ifadeleri yazılacaktır.

Buna göre noktalı yerlere sırasıyla aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?

- A) ısı alır – ısı alır – ısı verir
B) ısı alır – ısı verir – ısı verir
C) ısı verir – ısı alır – ısı verir
D) ısı verir – ısı alır – ısı alır

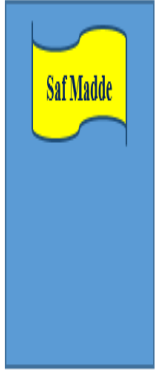
18)



Yukarıda hâl değişimi ile ilgili şema verilmiştir. Bu şemada oklarla gösterilen yerlere sırasıyla hangi hâl değişimi gelmelidir?

- A) Donma – Buharlaşma – Erime
B) Erime – Donma – Buharlaşma
C) Erime – Buharlaşma – Donma
D) Donma – Erime – Buharlaşma

19)



- 1.Salata
- 2.Şeker
- 3.Altın
- 4.Cacık
- 5.Kurabiye
- 6.Su
- 7.Reçel

Yukarıda verilen kelimeler uygun kutucuklara yerleştirilecektir. Uygun sınıflandırma hangi şıkta doğru olarak verilmiştir?

- | | Saf Madde | Karışım |
|----|------------------|----------------|
| A) | 1, 2, 5, 6 | 3, 4, 7 |
| B) | 2, 5, 7 | 1, 3, 4, 6 |
| C) | 2, 3, 6 | 1, 4, 5, 7 |
| D) | 3, 5, 6, 7 | 1, 2, 4 |

20) Aşağıda verilen bilgilerden hangisi karışımın özelliklerinden biri **değildir**?

- A) Karışımları istediğimiz maddelerle elde edebiliriz.
- B) Karışımları ayırma teknikleri ile ayırabiliriz.
- C) Karışımı oluşturan maddeler özelliklerini kaybeder.
- D) Karışımı oluşturan maddelerden istediğimiz oranda kullanabiliriz.

21) Aşağıdaki şıklardan hangisinde saf maddeler bir arada verilmiştir?

- A) Dondurma, tuz, toprak
- B) Limonata, oksijen, tahta
- C) Şeker, çorba, ayran
- D) Demir, su, tuz

KARIŞIM	Eleme	Süzme	Mıknatısla Ayırma
Demir tozu-talaş			
Çakıl taşı-kum			
Su- mercimek			
Un-kepek			

22) Yukarıdaki tabloda bazı karışımlar ve karışımları ayırma teknikleri verilmiştir. Karışımları ayırmak için uygun ayırma tekniklerini bularak “X” işaretini koyunuz. Buna göre işaretlemelerden sonra tablonun görünümü hangi şıkta doğru olarak verilmiştir?

A)	B)	C)	D)																																																
<table border="1"><tr><td></td><td></td><td>X</td></tr><tr><td>X</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>X</td><td></td><td></td></tr></table>			X	X				X		X			<table border="1"><tr><td></td><td></td><td>X</td></tr><tr><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>X</td><td></td><td></td></tr><tr><td>X</td><td></td><td></td></tr></table>			X		X		X			X			<table border="1"><tr><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>X</td></tr><tr><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>X</td><td></td><td></td></tr></table>		X				X		X		X			<table border="1"><tr><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>X</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>X</td><td></td><td></td></tr></table>		X		X				X		X		
		X																																																	
X																																																			
	X																																																		
X																																																			
		X																																																	
	X																																																		
X																																																			
X																																																			
	X																																																		
		X																																																	
	X																																																		
X																																																			
	X																																																		
X																																																			
	X																																																		
X																																																			

23) Aşağıdaki örneklerden hangisini ayırmak için farklı bir yöntem kullanılır?

- A) Un - nohut
- B) Makarna - su
- C) Toprak – kömür tozu
- D) Çakıl taşı - talaş

24) ● Annem yemek yaparken un dolu kabın içine bardaktaki mercimek tanelerini düşürdü.

● Kağan demir ataşlarını bozuk paralarının içine düşürdü.

● Babam fındık toplarken fındıkları toprağa düşürdü.

Yukarıda verilen sorunları çözmek için sırasıyla hangi ayırma teknikleri kullanılmalıdır?

- A) Süzme - mıknatısla ayırma – süzme
- B) Eleme – süzme - eleme
- C) Eleme – mıknatısla ayırma - süzme
- D) Eleme – mıknatısla ayırma - eleme

25)



Öğretmen sınıftaki öğrencilere maddelerin ayrıştırılması ve geri dönüşümü hakkında neler düşündüklerini sormuştur. Buna göre hangi öğrenciler doğru bilgi vermiştir?

- A) Ayça, Furkan ve Neslihan
B) Ayça ve Furkan
C) Furkan ve Neslihan
D) Ayça ve Neslihan

- 26) Kaynakları korumak sadece çocukların görevidir.
Geri dönüşüm sayesinde çöpe atılan atık maddeler azalır.
Ayrıştırma ve geri dönüşüm, hammaddelerin çıkarılması için enerji ve zaman tasarrufu sağlar.
Geri dönüşüm canlıların yaşamını zorlaştırır.

Yukarıdaki cümlelerin başına doğruysa "D", yanlışsa "Y" yazıldığında aşağıdaki tablolardan hangisi oluşur?

- A)

Y
D
D
Y
- B)

D
Y
D
Y
- C)

Y
D
Y
D
- D)

D
D
Y
D

27) Aşağıdaki ifadelerden hangisi karışımların ayrıştırılmasının sağladığı faydalardan biri **değildir**?

- A) Ürünlerin yeniden üretilmesini sağlar.
B) Üretim yapılırken harcanacak enerjiden tasarruf edilmesini sağlar.
C) Sınırlı olan kaynakların tükenmesine neden olur.
D) Ülke ekonomisine katkıda bulunur