



8. Sınıf “Maddenin Halleri ve Isı” Ünitesine Yönelik Geçerliliği ve Güvenirliği Sağlanmış Bir Akademik Başarı Testi Geliştirme Çalışması

Ömer Faruk DİVARCI¹, Hasan KAYA²

Öz

Bu çalışmanın amacı, 8. sınıf “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesine yönelik çoktan seçmeli sorulardan oluşan bir akademik başarı testi geliştirmektir. Bu amaç doğrultusunda 28 soruluk bir akademik başarı testi geliştirilerek testten elde edilen puanların geçerlik ve güvenirlikleri incelenmiştir. Testin uygulama aşamasından önce uzman görüşleri doğrultusunda belirtke tablosu oluşturularak maddeler yazılmıştır. Soruların kazanımlara ve bilişsel düzeylere dengeli bir şekilde dağılmasına dikkat edilerek uygulama öncesi kapsam geçerliği sağlanmaya çalışılmıştır. Çalışmanın örnekleme Amasya ili, Taşova ilçesinde öğrenim görmekte olan 140 öğrenciyle oluşturulmuştur. Testin örnekleme yer alan öğrencilere uygulanmasının ardından maddelerin güçlük ve ayırt edicilik indeksleri hesaplanmış ve alt-üst grup soru bazlı öğrenci puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığı Bağımsız Örneklem t Testi ile incelenmiştir. Ölçüt geçerliliğinin sağlanması açısından benzer bir test ölçüt alınarak iki test arasında korelasyon katsayısı .820 olarak bulunmuştur. Açıklayıcı faktör analiziyle bazı binişik soruların olduğu tespit edilmiştir. Binişik olan üç sorunun testten çıkarılması durumunda testteki soruların dört faktör altında toplandıkları ve binişik madde kalmadığı tespit edilmiştir. Testin Cronbach Alpha katsayısı .914 olarak hesaplanmıştır. Binişik soruların testten çıkarılması durumunda Cronbach Alpha katsayısının .905 olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre ve ileriye yönelik bazı öneriler getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler

Başarı testi
Maddenin halleri ve ısı
Geçerlilik
Güvenirlik

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 22.03.2018
Kabul Tarihi: 11.01.2019
E-Yayın Tarihi: 13.07.2019

A Study of Developing an Achievement Test Which Has Reliability and Validity on “States of Matter and Heat” Unit for 8th Grade

Abstract

The aim of this study is to develop an academic achievement test consisting of multiple-choice questions for 8th grade States of Matter and Heat” unit. For this purpose, an academic achievement test containing 28 questions was developed and the validity and reliability of the scores obtained from the test were examined. Before applying the test, expert opinions were taken and a table of specifications was prepared and then items were written. Questions are written to be balanced to educational attainments and cognitive levels and thus the scope validity was tried to be provided before the application. The sample of the study was composed of 140 eighth grade students from Tasova, Amasya. Item difficulty and substance

Keywords

Achievement test
States of matter and heat
Reliability
Validity

Article Info

Received: 03.22.2018
Accepted: 01.11.2019

¹ Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı, Türkiye, omerfarukdivarci@gmail.com , <https://orcid.org/0000-0003-4856-6081>

² Prof. Dr., Erciyes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Türkiye, hasankaya@erciyes.edu.tr , <https://orcid.org/0000-0003-3529-9762>

discrimination indices were calculated after application of the test to students. The independent samples t test was used to determine whether there was a significant difference between the question-based scores of the students in the lower and upper groups. A similar test was used for the validity of the criterion and the correlation coefficient between the two tests was .820. Exploratory factor analysis revealed that there were some overlapping questions. When the three overlapping questions were excluded from the test, it was determined that the questions in the test were collected under four factors and no overlapping question was found. The Cronbach Alpha coefficient of the test was calculated to be .914. Cronbach Alpha coefficient was .905 if the overlapping questions were removed. According to the findings and some forward-looking suggestions were made.

Online Published: 07.13.2019

Giriş

Ölçme ve değerlendirme, hayatımızın birçok alanında sıkça karşımıza çıkan ve belki de insanlık tarihi kadar eski kavramlardır. Ölçme, genel bir ifadeyle belirli özelliklerin, varlık veya olaylarda bulunma derecelerini ortaya çıkarma işlemidir (Atılğan, Kan ve Doğan, 2006). Değerlendirme ise yine genel bir ifadeyle ölçme işleminden elde edilen sonuçların bir ölçütle kıyaslanarak karar verme işlemidir (Yılmaz, 2004). Ölçme ve değerlendirme kavramlarının kökenleri M.Ö. 2200' lü yıllarda Çin' de devlet memurlarının seçiminde kullanılan, karmaşık ve objektif bir seçme sistemine dayanmaktadır (Turgut ve Baykul, 2014). Bu durum, bu ölçme ve değerlendirmenin çok öteden beri insanın yaşamında var olduğunu göstermektedir.

Temel amacın, bireylerde istendik yönde davranış değişiklikleri oluşturmak olan eğitimde, hedeflere ne düzeyde ulaşıldığı büyük önem arz etmektedir. Bu yüzden birçok alanda kullanılan ölçme ve değerlendirme, eğitim bilimlerinde de yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Eğitimde ölçme ve değerlendirme, her bir bireyin hedeflere ulaşma düzeyini belirlemek adına yürütülen faaliyetler olarak düşünülebilir. Ayrıca kullanılan öğretim programının etkililiği de yine ölçme ve değerlendirmeyle kontrol edilebilmektedir (Akbulut ve Çepni, 2013).

Eğitim bilimlerinde öğrenci başarısını ölçmek ve bir değerlendirme yapmak amacıyla çoktan seçmeli sorular, doğru-yanlış soruları, kısa cevaplı sorular, açık uçlu sorular, eşleştirme soruları, kısa yanıtı sorular, iki veya üç aşamalı sorular kullanılmaktadır (Karip, 2012; Şen ve Eryılmaz, 2011; Turgut ve Baykul, 2014). Çoktan seçmeli sorulardan oluşan testler eğitim bilimlerinde en sık kullanılan test türü olarak karşımıza çıkmaktadır. Her soru türünün avantajları ve dezavantajlarının bulunmasıyla birlikte çoktan seçmeli sorular keşfedilmiş en üstün soru tipi olarak düşünülebilir (Özçelik, 1998). Çoktan seçmeli sorulardan oluşturulmuş testler, her ne kadar öğrencilerin kritik düşünme ve yaratıcılık becerilerini ölçmede sınırlı da olsa kavram yanlışlarını ve başarı düzeylerini belirlemede sıklıkla kullanılırlar (Haladyna, 1997; Küçükahmet, 2002). Bu bağlamda eğitim bilimleri alanında, çoktan seçmeli sorulardan oluşan başarı testi geliştirilmiş çok sayıda araştırma bulunmaktadır (Akbulut ve Çepni, 2013; Altınyüzük, 2008; Divarçı, 2016; Gönen, Kocakaya ve Kocakaya, 2011; Jayanthi, 2014; Uluçınar Sağır, Tekin ve Karamustafaoğlu, 2012; Uzunöz ve Buldan, 2012).

Fen bilimleri eğitimi alanında yürütülmüş ve çoktan seçmeli başarı testi geliştirilmiş çalışmalara da sıkça rastlanılmaktadır. Bu çalışmalarda; basınç (Divarçı, 2016), kimyasal tepkimeler (Çokadar, 2013; Karaca, Bektaş ve Saraçoğlu, 2016), çözeltiler (Çalık ve Ayas, 2003; Demir, Kızılay ve Bektaş, 2016), kuvvet ve hareket (Akbulut ve Çepni, 2013), dinamik (Gönen, Kocakaya ve Kocakaya, 2011) ve güneş sistemi (Gülen ve Demirkuş, 2014) gibi çok farklı konu alanlarında başarı testi geliştirilmiştir.

“Maddenin Halleri ve Isı” ünitesine de yönelik geliştirilmiş çok sayıda başarı testi bulunmaktadır (Bahadır, 2011; Hacımustafaoğlu, 2015; Kavak, 2009; Kocabaşoğlu, 2010; Kızılaslan, 2016; Okumuş, 2012). Geliştirilen bu başarı testlerinde hepsinde madde güçlük ve ayırt edicilik indeksleri ile testin güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Ayrıca tamamında uzman görüşü alındığı belirtilmekte ancak bu uzman görüşleri ile testte yer alan sorularda yapılan değişiklikler görülememektedir. Yine geliştirilen testlerin ortak eksikliği bilişsel bir taksonomiye dikkate alarak oluşturulan bir belirtke tablosunun olmamasıdır. Bu eksiklerden ötürü, literatürde yer alan “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesine yönelik geliştirilen testlerin birçoğunun düşük geçerliğe sahip olduğu söylenebilir. Bu bağlamda Haladyna (1997)' nin bilişsel taksonomisini dikkate alınarak geliştirilen kapsam geçerliği sağlanmış bu akademik başarı testi ile literatürdeki eksikliğin giderilmesine katkı

sağlanmıştır. Ayrıca Milli Eğitim Bakanlığı tarafından Fen Bilimleri Öğretim Programının 2013 yılında revize edilmesiyle birlikte 8. sınıf “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinde yer alan kazanımlarda bir takım değişiklikler olmuştur. 2013-2014 eğitim-öğretim yılıyla yalnızca beşinci sınıflarda uygulamaya başlanan yeni öğretim programı, kademeli bir geçişin esas alınması sebebiyle sekizinci sınıflarda 2016-2017 eğitim-öğretim yılıyla birlikte kullanılmaya başlanılmıştır. Bu açıdan da bakıldığında mevcut öğretim programındaki sekizinci sınıf “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinin kazanımlarına yönelik geliştirilmiş akademik başarı testine ihtiyaç duyulmaktadır. İlgili ünitenin işlenmesinin ardından kazanımların öğrencilerde bulunma düzeylerini belirlemek, öğrencilere not vermek amacıyla kullanılmak üzere geliştirilen başarı testi ile bu eksikliğin de giderilmesi amaçlanmıştır. Buradan hareketle 8. sınıf “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesine yönelik geçerli ve güvenilir bir çoktan seçmeli akademik başarı testi geliştirilmesi araştırmanın amacını oluşturmaktadır. Bu amaç doğrultusunda aşağıda yer alan araştırma sorularına cevaplar aranmıştır:

- 8. sınıf “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesine yönelik geliştirilen akademik başarı testi geçerli midir?
- 8. sınıf “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesine yönelik geliştirilen akademik başarı testi güvenilir midir?

Yöntem

Çalışmanın Deseni

Nicel araştırma yöntemi kullanılarak yürütülen bu çalışmada tarama deseni tercih edilmiştir. Tarama deseni ile yürütülen çalışmalarda bir grubun belirlenen özelliklerini tespit etmek amacıyla veriler toplanmaktadır (Çepni, 2012). Çalışmada tarama deseninin kullanılmasının sebebi, sekizinci sınıf “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesine yönelik geçerli ve güvenilir bir akademik başarı testi geliştirmek amacıyla örneklemde bulunan öğrencilerden veri toplanması gerekliliğidir.

Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın evrenini Amasya ili Taşova ilçe merkezinde 2017-2018 eğitim-öğretim yılında sekizinci sınıfta öğrenim görmekte olan öğrenciler, örneklemi ise başarı testinin uygulandığı 140 öğrenci oluşturmaktadır. Örneklem büyüklüğü belirlenirken, testte yer alan soru sayısının en az beş katı kadar öğrenci olması şartı dikkate alınmıştır. Testte yer alan soru sayısının 10 katı olan 280 öğrenci ile örneklem oluşturulmamasının sebebi ise çalışmanın evreninde 210 öğrencinin yer almasıdır. “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinin yürütülen bu çalışma öncesinde sekizinci sınıflarda işlenmiş olması, örneklem sekizinci sınıf öğrencilerinden oluşturulmasına imkân sağlamıştır. Örneklem belirlenirken seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi tercih edilmiştir (Çepni, 2012). Uygun örnekleme yöntemi sayesinde örnekleme ulaşma kolaylığı sağlanmıştır.

Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak sekizinci sınıf “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesine yönelik araştırmacı tarafından geliştirilen, dört seçenekli 28 adet çoktan seçmeli sorudan oluşan, düzey belirleyici (summative) akademik başarı testi kullanılmıştır. Geliştirilen bu test geçerlik ve güvenilirlik çalışması kapsamında örneklemde yer alan 140 öğrenciye uygulanmıştır. Maddenin Halleri ve Isı Akademik Başarı Testi (MHIABT) nin oluşturulması esnasında ve uygulama sonrasında yapılan geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları hakkında bilgiler ve teste ait özellikler “Bulgular ve Yorumlar” başlığı altında kapsamlı bir şekilde sunulmuştur.

Verilerin Analizi

Testin kapsam geçerliği sağlandıktan sonra örneklemde yer alan öğrencilere uygulanmasının ardından cevap kâğıtları dikkate alınarak veriler Excel programına aktarılmıştır. Daha sonra testin cevap anahtarı kullanılarak doğru cevaplanan her bir soru için 1, yanlış cevaplanan veya boş bırakılan her bir soru için 0 değeri girilerek ve düzeltme katsayısı kullanılmadan her bir öğrencinin toplam puanı hesaplanmıştır. Toplam puanların hesaplanmasının ardından “Alt-Üst Gruplar Farkına Göre Madde Analizi” yöntemi kullanılarak madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. Ayrıca Bağımsız Örneklem t Testi ile alt ve üst grup soru bazlı öğrenci puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığı kontrol edilmiştir. Geçerliliği ve güvenilirliği sağlanmış aynı kazanımlara yönelik bir başka

test kullanılarak ölçüt geçerliği sağlanmaya çalışılmıştır. Geliştirilen test ile ölçüt alınan test arasında Pearson korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Testin yapı geçerliğini sağlamak için ise açıcı faktör analizi ve doğrulayıcı faktör analizi yürütülmüştür. Ayrıca testin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır.

Bulgular

Yürütülen bu çalışma ile geçerli ve güvenilir bir akademik başarı testi geliştirilmesi amaçlandığından, çalışmanın bulguları ile birlikte bu bulgulara yönelik yorumlar birlikte sunulmuştur. Geçerlik ve güvenirlik kapsamında yapılan çalışmalar bu bölümde detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Geçerliğe Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Kapsam Geçerliğini Sağlamak Amacıyla Yapılan Çalışmalar

Akademik başarı testi hazırlanırken ilk olarak, mevcut Fen Bilimleri öğretim programında ilgili üniteye yer alan toplam yedi kazanıma uygun soruların tespiti için alanyazın taraması gerçekleştirilmiştir. Alanyazından alınan ve araştırmacı tarafından yazılan soruların yer aldığı testte 28 adet soru bulunmaktadır. Tablo 1’ de Fen Bilimleri öğretim programında sekizinci sınıf “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinde yer alan kazanımlar ve bu kazanımlara yönelik akademik başarı testinde yer alan soruların numaraları görülmektedir.

Tablo 1. Sekizinci sınıf “maddenin halleri ve ısı” ünitesi kazanımları ve kazanımlara yönelik soruların numaraları

Kazanım Numaraları	Kazanımlar	Soruların Numaraları
8.6.1.1.	Özısıyı tanımlar ve yaptığı deneylerle farklı maddelerin özısılarının farklı olabileceği çıkarımında bulunur.	9, 12, 22, 24
8.6.2.1.	Isı ile özısı, kütle ve sıcaklık arasındaki ilişkiyi kavrar.	14, 20, 21, 26
8.6.2.2.	Isı alışverişi ile ilgili problemler çözer.	2, 3, 15, 25
8.6.3.1.	Hâl değişimi esnasında ısı alışverişi olduğu sonucuna varır.	13, 16, 19, 28
8.6.3.2.	Maddelerin hâl değişim ısılarını hesaplayarak sonucu yorumlar.	6, 7, 17, 18
8.6.3.3.	Maddelerin hâl değişim grafiğini çizer ve yorumlar.	10, 11, 23, 27
8.6.3.4.	Günlük yaşamda meydana gelen hâl değişimleri ile ısı alışverişini ilişkilendirir.	1, 4, 5, 8,

Geliştirilen akademik başarı testinde, Tablo 1’ de görülen her bir kazanıma yönelik eşit sayıda soru bulunmasına dikkat edilmiştir. Toplam soru sayısının 28 olduğu testte, öğretim programında yer alan yedi kazanımın her birine yönelik dört soru yer almaktadır. Testte yer alan soruların sekiz tanesi araştırmacı tarafından yazılmıştır. 20 soru alanyazında yer alan tezlerden ve Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yapılmış merkezi ortak sınavlardan alınmıştır. Tablo 2’ de soruların alındığı kaynaklar görülmektedir.

Tablo 2. Testte yer alan soruların alındığı kaynaklar

Soru Numarası	Alıntı Yapılan Kaynak	Soru Numarası	Alıntı Yapılan Kaynak
1	Araştırmacılar tarafından yazıldı	15	Araştırmacılar tarafından yazıldı
2	Araştırmacılar tarafından yazıldı	16	Okumuş, 2012
3	MEB, 2017	17	Araştırmacılar tarafından yazıldı
4	MEB, 2014	18	Kavak, 2009
5	MEB, 2015	19	Araştırmacılar tarafından yazıldı
6	MEB, 2017	20	MEB, 2017
7	MEB, 2015	21	MEB, 2016
8	Araştırmacılar tarafından yazıldı	22	MEB, 2015
9	MEB, 2017	23	MEB, 2016
10	MEB, 2017	24	Bahadır, 2011
11	MEB, 2015	25	Araştırmacılar tarafından yazıldı
12	Kavak, 2009	26	MEB, 2016
13	Araştırmacılar tarafından yazıldı	27	MEB, 2015
14	Okumuş, 2012	28	Kavak, 2009

Alanyazından veya MEB ortak sınavlarından alınan sorular ile birlikte araştırmacı tarafından yazılan sorular başarı testine dâhil edilirken dikkat edilen bir diğer husus ise belirtke tablosunun oluşturulmasıdır. Belirtke tablosu oluşturulurken Haladyna (1997) taksonomisi göz önünde bulundurulmuştur. Testte yer alan soruların Haladyna taksonomisine göre bilişsel düzeyleri belirlenirken fen eğitiminde görevli bir öğretim üyesinden görüş alınmıştır. Ayrıca başarı testinde bulunan her bir soruya özgü kazanım oluşturulmuştur. Tablo 3' de akademik başarı testinde yer alan sorulara yönelik oluşturulan kazanımlar ve soruların bilişsel düzeylerini gösteren belirtke tablosu yer almaktadır.

Tablo 3. Akademik başarı testinin belirtke tablosu

Kazanımlar	Bilişsel Süreçler (Haladyna)			Toplam Soru Sayısı
	Anlama	Problem Çözme	Kritik Düşünme	
Günlük yaşamda karşılaştığı ısı transfer olaylarını yorumlar.		1. Soru	8. Soru	2
Isı alışverişi ile ilgili problemlerin çözümünde gerekli olan değişkenleri bilir.	15. Soru		2. Soru	2
Isının, sıcaklığı yüksek olan maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye denge sıcaklığına ulaşılana dek transfer edilebilen bir enerji olduğu bilgisini kullanır.			3. Soru	1
Isı alış veriş sonucunda gerçekleşen farklı hal değişim olayları arasında ilişki kurar.		4. Soru 5. Soru		2
Maddelerin hal değişim ısılarını hesaplar.		6. Soru 7. Soru		2
Kütleleri ve aldıkları ısı miktarları eşit olan maddelerin özisimleri ile sıcaklık artışlarını arasında ilişki kurar.		9. Soru		1
Maddelerin hal değişim grafiklerini yorumlar.		10. Soru 11. Soru	27. Soru	3
Özısının tanımı yapar.	12. Soru			1
Maddenin ısı aldığında gerçekleşen hal değişim olaylarını bilir.	13. Soru			1

Eşit miktarda ısı alan aynı tür maddelerin kütleleri ile sıcaklık artışı arasında ilişki kurar.	14. Soru			1
Hal değişim olaylarının maddede meydana getirdiği değişiklikleri bilir.	16. Soru			1
Bir maddenin erime ısının donma ısısına eşit olduğunu bilir.	17. Soru			1
Maddenin hal değişimi için alması veya vermesi gereken ısı miktarının nelere bağlı olduğunu bilir.	18. Soru			1
Erime ısısının tanımını bilir.	19. Soru			1
Sıcaklıkları eşit miktarda artırılan aynı tür maddelerin kütleleri ile aldıkları ısı miktarı arasında ilişki kurar.	21. Soru 26. Soru	20. Soru		3
Kütleleri ve sıcaklık artışları eşit maddelerin aldıkları ısı miktarları ile özısıları arasında ilişki kurar.		22. Soru		1
Saf maddelerin hal değişim grafiklerini çizer.	23. Soru			1
Eşit miktarda ısı alan maddelerin sıcaklık artışlarının farklı olmasının sebebini, maddelerin özısılarının farklı olmasıyla ilişkilendirir.	24. Soru			1
Isı enerjisinin maddelerde hal değişimine ve sıcaklık artışına sebep olabileceği bilgisini kullanır.		25. Soru		1
Maddenin ısı kaybettiğinde gerçekleşen hal değişim olaylarını bilir.	28. Soru			1
Toplam Soru Sayısı	7	14	7	28

Tablo 3 incelendiğinde geliştirilen başarı testinde yer alan 28 sorunun yedisi Haladyna'nın (1997) taksonomisine göre "Anlama" düzeyinde, 14' ü "Problem Çözme" düzeyinde, yedisi ise "Kritik Düşünme" düzeyinde bulunmaktadır. Çoktan seçmeli soru türünde "Yaratıcılık" düzeyinde soru bulunamayacağı dikkate alındığında, soruların bilişsel taksonomiye göre dengeli bir şekilde dağıtıldığı söylenebilir.

Başarı testine dâhil edilen soruların tamamı için fen eğitiminden bir öğretim üyesi, bir Fen Bilimleri öğretmeni ve bir Türkçe öğretmeninden görüşler alınmıştır. Alan uzmanı ve Fen Bilimleri öğretmenin görüşleri dikkate alınarak sorularda bazı değişikliklere gidilmiştir. Uzman görüşüne göre her sorunun seçenekleri kısıdan uzuna doğru sıralanmıştır. Ayrıca olumsuz ifadelerin soru köklerinde olabildiğince kullanılmamasına dikkat edilmiştir. Kullanıldığı sorularda ise olumsuz ifadelerin kalın ve altı çizili olmasına dikkat edilmiştir. Türkçe öğretmeninden alınan görüşler doğrultusunda ise bazı sorularda bir takım küçük değişikliklere gidilerek daha anlaşılır bir test oluşturulmaya çalışılmıştır.

Akademik başarı testi oluşturulurken doğru cevap sayısının seçeneklere eşit olacak şekilde dağılmasına dikkat edilmiştir. Doğru cevabı "A" olan soru sayısı sekiz, "B" olan soru sayısı yedi, "C" olan soru sayısı altı ve "D" olan soru sayısı sekizdir. Ayrıca üç veya daha fazla sayıda aynı doğru cevabın peş peşe gelmemesine dikkat edilmiştir.

Madde İndeksleri ve Bağımsız Örneklemeler t Testi Sonuçlarına İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Kapsam geçerliğini sağlamak adına testin oluşturulması esnasında dikkat edilen hususların yanı sıra testin çalışma grubuna uygulanmasının ardından, soruların madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksleri "Alt-Üst Gruplar Farkına Göre Madde Analizi" yöntemiyle hesaplanmıştır. Çalışmaya katılan 140 öğrencinin puanları yüksekte düşüğe doğru sıralanarak %27'lik alt ve üst gruplar 38'er kişi ile oluşturulmuştur. Alt ve üst grupların oluşturulmasının ardından testte yer alan her bir madde için madde

güçlük ve madde ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. Madde güçlük indeksi hesaplanırken alt ve üst gruplarda ilgili soruya doğru cevap verenlerin sayısı alt ve üst gruplardaki toplam kişi sayısına (76) bölünmüştür. Madde ayırt edicilik indeksi hesaplanırken ise ilgili soruya üst grupta doğru cevap veren öğrenci sayısını ile alt grupta doğru cevap veren öğrenci sayısı arasındaki fark herhangi bir gruptaki öğrenci sayısına (38) bölünmüştür. Tablo 4’de testte yer alan maddelerin güçlük ve ayırt edicilik indeksleri sunulmuştur.

Tablo 4. Testte yer alan maddelerin güçlük ve ayırt edicilik indeksleri

Madde Numarası	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (d)	Madde Güçlük İndeksi (p)
1	.500	.618
2	.605	.487
3	.342	.645
4	.684	.658
5	.579	.474
6	.632	.632
7	.737	.605
8	.474	.526
9	.789	.605
10	.868	.566
11	.579	.658
12	.342	.750
13	.553	.724
14	.684	.605
15	.763	.618
16	.763	.592
17	.763	.592
18	.658	.539
19	.737	.579
20	.789	.605
21	.789	.474
22	.632	.656
23	.421	.763
24	.711	.592
25	.447	.750
26	.816	.487
27	.842	.579
28	.868	.566
ORTALAMA	.656	.605

Madde ayırt edicilik indeks değeri -1 ile 1 aralığında bir değer alır. Madde ayırt edicilik indeksi .40 ve üzerinde olan bir maddenin yüksek derecede ayırt edici özelliğe sahip olduğu, .30-.39 aralığında olan bir maddenin ise orta düzeyde ayırtıcı olduğu söylenebilir. Ayırt edicilik indeksi .20-.29 aralığındaki maddeler düzeltilerek kullanılabilir maddelerken, .19 ve altında ayırt edicilik indeksine sahip maddeler ise testten kesinlikle çıkarılması gereken maddelerdir (Yılmaz, 2004). Bu bağlamda testte yer alan soruların yalnızca iki tanesi (3. ve 12. sorular) orta düzeyde ayırt ediciliğe sahipken, diğer 26 sorunun ise ayırt ediciliklerinin yüksektir. Bu açıdan başarı testinden çıkarılması gereken herhangi bir madde bulunmamaktadır. Testte yer alan maddelerin ayırt edicilik indekslerinin ortalaması ise .656 olarak hesaplanmıştır.

Madde güçlük indeksi ise bir maddenin öğrencilere zor veya kolay gelmesiyle alakalı bir değerdir ve 0 ile 1 aralığında bir değer alır. Madde güçlük indekslerinin ortalaması .50’ nin çok altında ise testin öğrencilere zor geldiği, .50’ nin çok üzerinde ise testin öğrencilere kolay geldiği ifade edilebilir. Testin madde güçlük indekslerinin ortalamasının .50 civarında olması istenen bir durumdur (Turgut ve Baykul, 2014). Madde güçlük indeksleri ortalamasının .605 olması testin orta zorlukta bir test olarak tanımlanmasına imkan sağlamıştır.

Testte yer alan maddelerin güçlük ve ayırt edicilik indekslerinin hesaplanmasının yanı sıra her bir madde için alt ve üst grupta yer alan öğrenci puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olup olmadığı Bağımsız Örneklem t Testi ile incelenmiştir. Her bir soru için alt ve üst grupta yer alan öğrenci puanlarının birbirinden istatistiksel açıdan anlamlı farklılık göstermesi beklenen bir durumdur. Bağımsız Örneklem t Testi yapılmadan önce her bir soru için alt ve üst grup öğrenci puanlarının normal dağılım varsayımını ihlal edip etmediği kontrol edilmiştir. Alt ve üst grup soru bazlı öğrenci puanlarının mod, medyan ve aritmetik ortalama değerlerinin birbirine eşit veya çok yakın değerler olması, basıklık ve çarpıklık katsayılarının -2 ile 2 aralığında olması puanların normal dağılım varsayımını ihlal etmediğini göstermektedir. Alt ve üst grup soru bazlı öğrenci puanlarının normal dağılım varsayımını ihlal etmemesi, grup puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığının Bağımsız Örneklem t Testi ile kontrolüne imkân sağlamıştır. Tablo 5’de her bir soru için yapılan Bağımsız Örneklem t Testinin sonuçları sunulmuştur.

Tablo 5. Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları

Soru	Gruplar	<i>N</i>	\bar{x}	<i>SS</i>	<i>t</i>	<i>Sd</i>	<i>p</i>
1	Üst	38	.868	.343	5.163	74	.000
	Alt	38	.368	.489			
2	Üst	38	.790	.413	6.544	73.813	.000
	Alt	38	.184	.393			
3	Üst	38	.816	.393	3.292	74	.002
	Alt	38	.474	.506			
4	Üst	38	1.000	.000	8.954	74	.000
	Alt	38	.316	.472			
5	Üst	38	.763	.431	6.121	73.378	.000
	Alt	38	.184	.393			
6	Üst	38	.947	.226	7.450	74	.000
	Alt	38	.316	.471			
7	Üst	38	.974	.162	9.866	74	.000
	Alt	38	.237	.431			
8	Üst	38	.763	.431	4.635	73.693	.000
	Alt	38	.290	.460			
9	Üst	38	1.000	.000	11.779	74	.000
	Alt	38	.211	.413			
10	Üst	38	1.000	.000	15.627	74	.000
	Alt	38	.132	.343			
11	Üst	38	.947	.226	6.625	74	.000
	Alt	38	.368	.489			
12	Üst	38	.921	.273	3.699	74	.000
	Alt	38	.579	.500			
13	Üst	38	1.000	.000	6.761	74	.000
	Alt	38	.447	.504			
14	Üst	38	.947	.226	8.430	74	.000
	Alt	38	.263	.446			
15	Üst	38	1.000	.000	10.919	74	.000
	Alt	38	.237	.431			

16	Üst	38	.974	.162	10.599	74	.000
	Alt	38	.211	.413			
17	Üst	38	.974	.162	10.599	74	.000
	Alt	38	.211	.413			
18	Üst	38	.868	.343	7.556	74	.000
	Alt	38	.211	.413			
19	Üst	38	.947	.226	9.642	74	.000
	Alt	38	.211	.413			
20	Üst	38	1.000	.000	11.779	74	.000
	Alt	38	.211	.413			
21	Üst	38	.868	.343	11.106	70.518	.000
	Alt	38	.0789	.273			
22	Üst	38	.974	.162	7.673	74	.000
	Alt	38	.342	.481			
23	Üst	38	.974	.1621	4.903	74	.000
	Alt	38	.553	.504			
24	Üst	38	.947	.226	9.000	74	.000
	Alt	38	.237	.431			
25	Üst	38	.974	.162	5.190	74	.000
	Alt	38	.526	.506			
26	Üst	38	.895	.311	12.147	72.796	.000
	Alt	38	.079	.273			
27	Üst	38	1.000	.000	14.048	74	.000
	Alt	38	.158	.370			
28	Üst	38	1.000	.000	15.627	74	.000
	Alt	38	.132	.343			

Tablo 5 incelendiğinde testte yer alan tüm sorular için alt ve üst grup öğrenci puanları arasında üst grup puanları lehine anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p < .05$). Mevcut bu durum her bir sorunun ayırt edici özellikte olduğunun bir başka kanıtı olarak düşünülebilir. Bu bağlamda yapılan Bağımsız Örneklem t Testi sonuçlarına göre de akademik başarı testinden herhangi bir maddenin çıkarılmasına ihtiyaç duyulmamıştır.

Ölçüt Geçerliğine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Ölçüt geçerliği, bireylerin ilgili testten aldıkları puanlar ile yeterli derecede geçerli ve güvenilir, aynı kazanımlara yönelik hazırlanmış bir başka ölçme aracından aldıkları puanlar arasındaki korelasyon düzeyi ile alakalıdır. İki testi sonuçları arasındaki korelasyon düzeyi 1 değerine ne kadar yakınsa ölçüt geçerliğinin o derece yüksek olduğu ifade edilebilir (Turgut ve Baykul, 2014).

Geliştirilen bu başarı testinin ölçüt geçerliğini sağlamak amacıyla Bahadır (2011) tarafından sekizinci sınıf “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesine yönelik geliştirilmiş 20 soruluk akademik başarı testi kullanılmıştır (Ek 4). İlgili ünitesinin o dönemki mevcut öğretim programının kazanımlara uygun olarak hazırlanmış test, pilot çalışma kapsamında 106 sekizinci sınıf öğrencisine uygulanmış ve güvenilirlik katsayısı .850 olarak hesaplanmıştır. Testin kapsam geçerliğinin sağlanması adına uzman görüşüne de başvurulmuştur.

Bahadır (2011) tarafından geliştirilen 20 soruluk başarı testi örnekleme yer alan 80 öğrenciye uygulanmıştır. Bahadır (2011) tarafından geliştirilen testte yer alan üç soru korelasyon katsayısı hesaplanırken dikkate alınmamıştır. Bu üç sorunun ikisi (1. ve 2. sorular) mevcut öğretim programındaki

kazanımlardan farklı kazanımlara yönelik olması sebebiyle, diğer soru ise (14. soru) araştırmacı tarafından geliştirilen 28 soruluk teste dahil edilmesi sebebiyle korelasyon katsayısı hesaplanırken göz ardı edilmiştir. Bu hususlar dikkate alınarak, iki test arasında korelasyon katsayısı .820 olarak hesaplanmıştır. Bu değer iki test sonuçları arasında pozitif yönlü ve yüksek düzeyde bir ilişki olduğunu göstermektedir (Turgut ve Baykul, 2014). Elde edilen bu sonuçla, geliştirilen testin ölçüt geçerliğinin sağlandığı ifade edilebilir.

Yapı Geçerliğine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

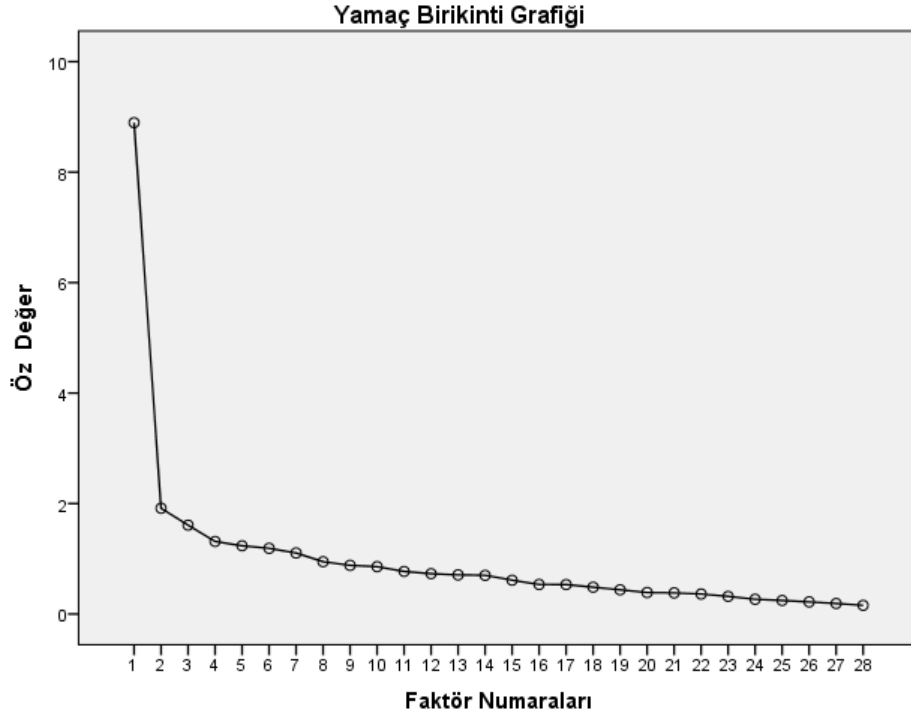
Yürütülen bu çalışma kapsamında geliştirilen testin yapı geçerliği açımlayıcı faktör analizinin değerlendirilmiştir. Açımlayıcı faktör analizinin yürütülebilmesi için KMO değerinin en azından .6 değerinde olması ve Barlett's Testi anlamlılık düzeyinin .05' den küçük olması gerekir. Ayrıca madde sayısının en az beş katı örneklem büyüklüğü gereklidir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2014). Bu bağlamda testte yer alan soru sayısının beş katı kadar örneklem büyüklüğünün bulunması, KMO değerinin .845 ve Barlett's testi anlamlılık düzeyi $p=0.000<0.05$ olması açımlayıcı faktör analizinin yürütülmesine imkan sağlamıştır.

Açımlayıcı faktör analizinde faktör sayısı belirlenirken her bir faktörün öz değerinin 1'in üzerinde olması ve toplam varyansın en az %5' ini açıklaması beklenir. Ayrıca oluşturulan faktörlerin tamamının toplam varyansın en az %40' ını açıklaması gerekmektedir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2014). Tablo 6' da öz değeri 1'in üzerinde olan faktörler listelenmiştir.

Tablo 6. Faktörlerin öz değerleri ve toplam varyansı açıklama oranları

Faktör	Öz Değer	Varyansın %	Toplam %
1	8,896	31,770	31,770
2	1,915	6,841	38,610
3	1,610	5,749	44,359
4	1,315	4,695	49,054
5	1,235	4,412	53,466
6	1,189	4,247	57,714
7	1,105	3,946	61,660

Tablo incelediğinde öz değeri 1'in üzerinde olan toplam yedi faktörün toplam varyansın % 61.660' sını açıkladığı görülmektedir. Testte yer alan faktör sayısı belirlenirken Yamaç Birikinti Grafiği de dikkate alınır. Şekil 1' de başarı testinin verilerine ait Yamaç Birikinti Grafiği görülmektedir.



Şekil 1. Birikinti Yamaç Grafiği

Yamaç Birikinti grafiğinde iki nokta arası uzunluk bir faktöre işaret eder. Grafiğin eğimi belli bir noktadan sonra aniden azalır. Bu noktadan sonraki faktörlerin varyansa katkısı azdır. Bu bağlamda grafik incelendiğinde geliştirilen testin bir anlamlı faktörden oluştuğu söylenebilir.

Bir ölçme aracında hangi faktörde hangi maddelerin yer alacağı faktör yükleri tablosuna bakılarak karar verilir. Bir maddenin herhangi bir faktöre dahil edilebilmesi için faktör yükünün en az .30 olması gerekir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2014). Yürütülen bu faktör analizinde de .30 değeri baz alınmıştır. Öte yandan faktörlerin öz değerleri ve toplam varyansa açıklama oranları dikkate alınarak testin faktör sayısı dört ile sınırlandırılmıştır. Faktör yük değerleri hesaplanırken yaygın olarak kullanılan “oblimin” döndürme tercih edilmiştir. Oblimin döndürme tercih edilmesinin sebebi belirlenen dört faktörün bazıları arasında .30’ dan yüksek korelasyon katsayısının olmasıdır.

Tablo 7. Maddelerin faktör yük değerleri

Soru Numarası	Faktörler			
	1	2	3	4
22	.761			
27	.738			
7	.617			
14	.593			
24	.474		.364	
10	.453			
8	.446	.304		
20	.444			.358
26	.389			
12		.650		
25		.527		.319
23		-.524		.311
13		.480		.409
5			.673	
2			.619	.312
11			.575	
1			.537	-.352
21			.526	
17	.413		.441	
6				.780
4				.698
28	.340			.575
16				.567
3				.433
18			.372	.415
15				.394
9	.363			.387

Tablo 7 incelendiğinde bazı maddelerin binişik maddeler olduğu görülmektedir. Birden fazla faktöre .30 değerinden fazla yük veren ve bu yük değerleri arasındaki fark .1'den daha az olan maddeler binişik madde olarak adlandırılmaktadır. Yapı geçerliği için binişik maddeler istenen bir durum değildir. Ancak burada yer alan binişik maddelerin hemen çıkarılması testin kapsam geçerliğini düşürebilir. Bu yüzden çıkarılmasına karar verilecek maddeler çok titizlikle seçilmelidir. Tablo 7' de görülen binişik maddelerden 9., 17. ve 18. maddeler çıkarılarak açılımlayıcı faktör analizi tekrarlanmıştır.

Tekrarlanan açılımlayıcı faktör analizi neticesinde KMO değeri .845'den .856'ya yükselmiş ve Barlett's Testi anlamlılık düzeyi $p=.000<.05$ olarak kalmıştır. Dört faktörün toplam varyansı açıklama oranı ise %49.054' den % 50.065' e çıkmıştır. Ayrıca bu üç maddenin testten çıkarılmasıyla binişik madde kalmadığı Tablo 8' den anlaşılmaktadır.

Tablo 8. Çıkarılan üç maddenin ardından faktör yük değerleri

Soru Numarası	Faktörler			
	1	2	3	4
22	,770			
27	,744			
14	,594			
7	,577			
24	,516			,346
8	,494			
20	,484		-,355	
26	,449			
10	,411			
12		-,702		
25		-,555		
23		,545	-,337	
13	,301	-,509	-,353	
6			-,739	
4			-,697	
16			-,575	
28	,338		-,569	
15			-,391	
3			-,350	
19			-,332	
5				,721
2				,628
21				,571
11				,525
1			,401	,506

Güvenirlğe Yönelik Bulgular

Öğrenciler tarafından doğru cevaplanan sorulara 1 değeri, yanlış cevaplanan veya boş bırakılan her bir soruya da 0 değeri verilmesinin ardından testin güvenirlği hakkında bilgi sahibi olmak için Cronbach Alpha güvenirlk katsayısı hesaplanmıştır. Cronbach Alpha katsayısının değeri 1'e yaklaştıkça testin iç tutarlılığının arttığı ifade edilmektedir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2014). Geliştirilen bu akademik başarı testinin Cronbach Alpha değeri ise .914 olarak hesaplanmıştır. Açıklayıcı faktör analizinin ardında çıkarılan üç sorunun ardından ise 25 soruluk testin Cronbach Alpha değeri .902 olarak hesaplanmıştır. Her iki değer de testin çok yüksek düzeyde güvenirlğe sahip olduğu anlamına gelmektedir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışmanın amacı sekizinci sınıf "Maddenin Halleri ve Isı" ünitesine yönelik geçerli ve güvenilir, düzey belirleyici bir akademik başarı testi geliştirmektir. Bu amaç doğrultusunda başarı testi oluşturulup uygulandıktan sonra geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır.

Test geliştirme işleminde ilk olarak geliştirilecek testin amacı ve kapsamı belirlenmiştir. Ardından uzman görüşlerine göre maddelerin yazılması işlemi titizlikle yürütülmüştür. Uygulanmaya hazır hale 28 soruluk başarı testi örnekleme yer alan sekizinci sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Elde edilen veriler kullanılarak yapılan analizlerle test puanlarının geçerlik ve güvenilirliği kontrol edilmiştir. Bu basamaklar takip edilerek geliştirilen fen eğitimi alanında çok sayıda akademik başarı testi bulunmaktadır (Çalık ve Ayas, 2013; Demir, Kızılay ve Bektaş, 2016; Divarcı, 2016; Karaca, Bektaş ve Saraçoğlu, 2016).

Başarı testi oluşturulurken bir alan uzmanı, bir fen bilimleri öğretmeni ve bir Türkçe öğretmenin görüşleri alınarak kapsam geçerliği sağlanmaya çalışılmıştır. Yine kapsam geçerliğine olumlu katkı sağlamak adına için belirtke tablosu hazırlanarak sorular kazanımlara ve Haladyna (1997) taksonomisinin bilişsel düzeylerine uygun bir şekilde dağıtılmıştır. Çalık ve Ayas (2003) ve Demir, Kızılay ve Bektaş (2016)' ın çalışmaları incelendiğinde testin uygulanması öncesinde benzer şekilde kapsam geçerliğinin sağlanmaya çalışıldığı görülmektedir. Testin örnekleme uygulanmasının ardından testi oluşturan maddelerin güçlük ve ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. Madde güçlük ve ayırt edicilik indeksleri incelendiğinde testten herhangi bir maddenin çıkarılmasına gerek olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Madde güçlük ve ayırt edicilik indekslerinin hesaplanmasının yanı sıra alt ve üst grup soru bazlı öğrenci puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığı Bağımsız Örneklem t Testi ile kontrol edilmiş ve tüm sorularda üst gruptaki öğrenciler lehine anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Madde güçlük ve ayırt edicilik indeksleri hemen hemen tüm başarı testi geliştirme çalışmalarında hesaplanırken (Bahadır, 2011; Çokadar, 2013; Divarcı 2016), Bağımsız Örneklem t Testi ile alt ve üst grupların soru bazlı puanları arasında farklılığın kontrol edildiği çalışmalar az sayıdadır (Demir, Kızılay ve Bektaş, 2016; Divarcı, 2016; Karaca, Bektaş ve Saraçoğlu, 2016).

Bahadır (2011) tarafından sekizinci sınıf “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesi yönelik geliştirilen geçerlik ve güvenilirliği sağlanmış akademik başarı testi ölçüt geçerliğinin sağlanması için kullanılmıştır. İki testin puanları arasındaki korelasyon katsayısı .820 olarak hesaplanmıştır. Ölçüt geçerliğinin sağlanması amacıyla aynı kazanımlara yönelik bir başka testin kullanılması uzmanlarca önerilmektedir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2014; Turgut ve Baykul, 2014).

Yürütülen açımlayıcı faktör analizi ile testte binişik soruların olduğu tespit edilmiştir. Binişiklik istenilen bir durum değildir. Ancak her binişik maddenin de hemen testten çıkarılması önerilmemektedir (Turgut ve Baykul, 2014). Bu bağlamda çok sayıda denemenin ardından üç tane maddenin testten çıkarılması durumunda binişik maddenin kalmayacağı tespit edilmiştir. Ayrıca test puanlarının iç tutarlılık bağlamında güvenilirliğini tespit amacıyla Cronbach Alpha katsayısı hesaplanmıştır. Geliştirilen 28 soruluk akademik başarı testinin Cronbach Alpha katsayısı .914 olarak hesaplanmıştır. Binişik madde bulunmaması adına üç sorunun çıkarılmasının ardından ise Cronbach Alpha katsayısı .905 olarak hesaplanmıştır. Her iki değer de test puanlarının çok yüksek güvenilirliğe sahip olduğunu göstermektedir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2014). Sonuç olarak sekizinci sınıf “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesine yönelik geçerliği ve güvenilirliği sağlanmış akademik başarı testinin geliştirildiği ifade edilebilir.

Geliştirilen bu testin test-tekrar test yöntemi ve paralel yarılar yöntemi ile güvenilirlik katsayısı da hesaplanabilir. Binişik özellik gösteren maddeler kontrol edilip şayet gerekiyorsa düzeltmeler yapılarak daha fazla sayıda katılımcıya uygulanıp açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi yapılabilir. Ayrıca bu test merkezi herhangi bir sınava girmiş öğrencilere uygulanıp merkezi sınav ile testten aldıkları puanlar arasındaki ilişkiye bakılarak genel-geçer bir test haline gelmesi sağlanabilir. Çoktan seçmeli testte “Yaratıcılık” basamağında soru bulunmaması sebebiyle bu başarı testine açık uçlu sorular eklenerek tekrar geçerlik ve güvenilirlik hesaplaması yapılabilir. Geliştirilen bu test belirli bir örnekleme uygulanarak alt ve üst grupta yer alan öğrencilerle görüşmeler yapılarak test hakkında detaylı bilgiler toplanabilir. Geliştirilen bu test küçük bir evren yerine daha geniş bir evrene uygulanarak geçerlik ve güvenilirlik çalışması tekrarlanabilir.

Kaynakça

Akbulut, H.İ. 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.

- Altınyüzük, C. (2008). *İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersi kimya konularındaki kavram yanlışları*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya.
- Atılğan, H., Kan, A. ve Doğan N. (2006). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Bahadır, E. (2011). *İlköğretim 8. sınıf "Maddenin Halleri ve Isı" ünitesinin işbirlikli öğrenme temelli bilimsel mektupların kullanılmasının öğrencilerin tutum, başarı ve bilimsel okur-yazarlıklarına etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Çalık, M. ve Ayas, A. (2003). Çözümlerde kavram başarı testi hazırlama ve uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (14), 1-17.
- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (6. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çokadar, H. (2013). Üniversite öğrencilerinin kimyasal tepkimeleri tamamlama ve kimyasal tepkimeleri sınıflandırma konusundaki kavramaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*, 28(3), 111-122.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik, SPSS ve LISREL uygulamaları* (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Demir, N., Kızılay, E. ve Bektaş, O. (2016). 7. sınıf çözümler konusunda başarı testi geliştirme: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 209-237.
- Divarçı, Ö.F. (2016). *Multimedya destekli probleme dayalı öğrenme yaklaşımının 8. Sınıf öğrencilerinde akademik başarıya, tutuma ve kalıcılığa etkisi: Basınç konusu* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- Gönen, S., Kocakaya, S. ve Kocakaya, F. (2011). Dinamik konusunda geçerliliği ve güvenilirliği sağlanmış bir başarı testi geliştirme çalışması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, VIII (1), 40-57.
- Gülen, S. ve Demirkuş, N. (2014). "Güneş sistemi ve ötesi: Uzay bilmececi" ünitesinde, görsel materyalin öğrenci başarısına etkisi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, XI (1), 1-19.
- Hacımustafaoglu, M. (2015). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin "Maddenin Halleri ve Isı" ünitesinde kavramsal değişim sağlamalarında farklı kavramsal değişim yöntem ve tekniklerle zenginleştirilmiş rehber materyallerin etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.
- Haladyna, T. M. (1997). *Writing test items to evaluate higher order thinking*. Allynand Bacon: Needham Heights, MA.
- Jayanthi, J. (2014). Development and validation of an achievement test in mathematics. *International Journal of Mathematics and Statistics Invention (IJMSI)*, 2(4), 40-46.
- Karaca, M., Bektaş, O. ve Saraçoğlu, S. (2016). Kimyasal tepkimeler konusunda açık uçlu ve çoktan seçmeli test geliştirme: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Tarih Okulu Dergisi*, 9(25), 1117-1154.
- Karip, E. (Ed.) (2012). *Ölçme ve değerlendirme* (5. Baskı). Ankara: Pegem Akademi
- Kavak, S. (2009). *İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi maddenin halleri ve ısı ünitesinde kavram haritası tekniği kullanımının öğrencilerin başarısına, bilgilerin kalıcılığına ve fene karşı tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kızılaslan, A. (2016). *İlköğretim 8. sınıf görme engelli öğrencilere "Maddenin Halleri ve Isı" ünitesiyle ilgili kavramların öğretimi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kocabaşoğlu, B. (2010). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin "Maddenin Halleri ve Isı" ünitesindeki başarı düzeyleri ve fene karşı tutumlarının araştırılması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Küçükahmet, L. (2002). *Öğretimde planlama ve değerlendirme* (13. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Okumuş, S. (2012). "Maddenin Halleri ve Isı" ünitesinin bilimsel tartışma (argümantasyon) modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve anlama düzeylerine etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Özçelik, D.A. (1998). *Ölçme ve değerlendirme*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Şen, H.C. ve Eryılmaz, A. (2011). Bir başarı testi geliştirme çalışması: basit elektrik devreleri başarı testi geçerlik ve güvenilirlik araştırması. *Yüzüncü Yıl Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 1-39.
- Turgut, M.F. ve Baykul, Y. (2014). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (6. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Uluçınar Sağır, Ş., Tekin, S. ve Karamustafaoglu, S. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının bazı kimya kavramlarını anlama düzeyleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 112-135.

- Uzunöz, A. ve Buldan, İ. (2012). Ortaöđretim coğrafya dersi doğal sistemler konu alanı atmosfer ve iklim ünitesi başarı testi geliştirme çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20 (1), 291-312.
- Yılmaz, H. (2004). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme (7. baskı)*. Konya: Çizgi Kitabevi Yayınları.

Ek**“Maddenin Halleri ve Isı” Ünitesi Akademik Başarı Testi****SORULAR**

1- Aşağıdaki olaylardan hangisi yoğunlaşma ile **açıklanamaz?**

- A) Yağmur yağması
- B) Dükkân sahiplerinin serinlemek için yolları ıslatması
- C) Özellikle kış aylarında camlarda buğulanma gözlenmesi
- D) Yemek pişirilirken tencerenin kapağında su damlalarının oluşması

2- Aşağıdaki madde çiftlerinden hangilerinin denge sıcaklıkları **kesinlikle hesaplanamaz?**

- A) Kütleleri bilinen herhangi iki madde
- B) Özısıları bilinen herhangi iki madde
- C) İlk sıcaklıkları bilinen herhangi iki madde
- D) Erime ısıları bilinen herhangi iki madde

3- Aşağıdaki tabloda birbirine temas eden K ve L metal bloklarına ait sıcaklık-zaman değerleri verilmiştir:

	Zaman (dakika)	0	2	4	6	8	10	12
K	Sıcaklık (°C)	70	65	60	55	50	50	50
L	Sıcaklık (°C)	30	35	40	45	50	50	50

Buna göre

- I. K ve L bloklarının denge sıcaklığı 50 °C' tur.
- II. K ve L bloklarının kütleleri aynıdır.
- III. K bloğundan L bloğuna ısı akışı olmuştur.

yargılarından hangileri **kesinlikle** doğrudur? (Isı alışverişinin sadece K ve L blokları arasında olduğu kabul edilecektir.)

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

4- Hasta olan Ayşe' nin ateşi yükselince annesi, ateşinin düşmesine yardımcı olmak için alnına ıslak bez koymuştur. Bu uygulamayı Ayşe' nin ateşi düşüncüye kadar tekrarlamıştır.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi annenin yaptığı uygulamanın sonucu ile benzerlik gösterir?

- A) Birbirine sürtülen ellerin ısınması
- B) Kolonya dökülen elin serinlemesi
- C) Sıcak ortamda yiyeceklerin bozulması
- D) İçinde şeker çözünen suyun soğuması

5- İçinde su bulunan toprak testinin gözeneklerinden bir miktar su buharlaşır. Böylece testideki su uzun süre soğuk kalır.

Bu bilgilerden yola çıkarak,

- I. Kesilen karpuzun bir süre doğrudan güneş ışığı alan yere konması
 - II. Kışın yollara tuz atılması
 - III. Kışın meyve ve sebzelerin donmasını önlemek için meyve ve sebze depolarına su dolu kapların konulması
- İşlemlerinin hangisinde veya hangilerinde buharlaşma, soğutma amacıyla kullanılmıştır?

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

6- İki farklı maddeye ilişkin erime ısısı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Madde	Erime Isısı (J/g)
Buz	334
Bakır	134

Tabloya bakılarak erime sıcaklığındaki 10 gram buzun erimesi için gerekli olan ısı ile erime sıcaklığındaki kaç gram bakırın eritilebileceği aşağıdakilerden hangisi ile hesaplanabilir?

- A) $\frac{10 \cdot 334}{134}$
- B) $\frac{334}{10 \cdot 134}$
- C) $\frac{134 \cdot 10}{334}$
- D) $\frac{134}{10 \cdot 334}$

7- Bir buza ait;

Madde miktarı: ● g

Erime ısısı: ▲ J/g

şeklinde ifade ediliyor.

Buzun erime sıcaklığında; tamamen suya dönüşmesi için gerekli ısı miktarı aşağıdakilerden hangisi ile hesaplanır?

A) ● + ▲

B) ● - ▲

C) ● · ▲

D) $\frac{\bullet}{\blacktriangle}$

8- Bir yaz günü bakkaldan aldıkları pet şişedeki soğuk suların sıcaklıklarının artmasını istemeyen öğrenciler aşağıdaki gibi farklı uygulamalar yapıyorlar.

Nur: Pet şişeyi güneşin altına koyuyor.

Faruk: Pet şişeyi sıcak suyun içine bırakıyor.

Ömer: Pet şişenin etrafını kuru bez ile sarıyor.

Zeynep: Pet şişenin etrafını ıslak bez ile sarıyor.

Buna göre iki saat sonra bu öğrencilerden hangisinin suyunda sıcaklık artışı **daha az** olmuştur?

A) Nur

B) Ömer

C) Faruk

D) Zeynep

9- Kütleleri eşit olan saf K, L ve M sıvılarının ilk sıcaklıkları ve özdeş ısıtıcılarla eşit süre ısıtıldıktan sonraki son sıcaklıkları tabloya kaydediliyor.

Madde	İlk sıcaklık (°C)	Son sıcaklık (°C)
K	12	18
L	26	51
M	45	51

Bu deneyde K, L ve M sıvılarında hal değişimi gözlenmediğine göre özısılları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

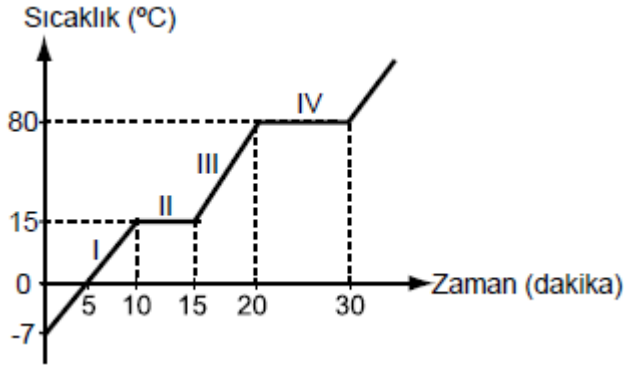
A) $K = M > L$

B) $K = M = L$

C) $L = M > K$

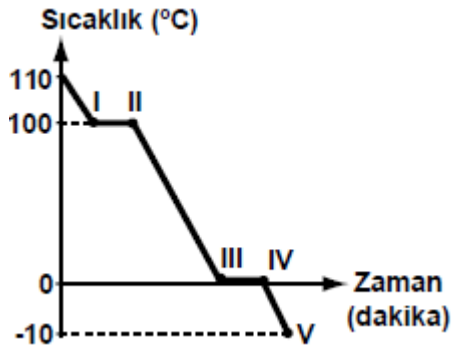
D) $K > L > M$

10- Sıcaklık-zaman grafiği aşağıda verilen K maddesi için hangisi **yanlıştır**?



- A) K maddesinin erime sıcaklığı 15 °C' tur.
 B) K maddesinin kaynama sıcaklığı 80 °C' tur.
 C) K maddesi II ve IV. bölgelerde ısı vermiştir.
 D) K maddesi 30 dakika içinde iki kez hal değiştirmiştir.

11- Bir öğrenci 110 °C' taki kapalı kaptaki soğutup -10 °C' ta buz haline getiriyor. Daha sonra bu olayı aşağıdaki grafikte gösteriyor.



Buna göre, grafikte verilen hangi noktalar arasında kaptaki **sadece** su bulunur?

- A) I ve II
 B) II ve III
 C) III ve IV
 D) IV ve V

12- "Bir gram maddenin sıcaklığını 1 °C arttırmak için verilmesi gereken ısı miktarına" ne ad verilir?

- A) Erime
 B) Özısı
 C) Kalori
 D) Yoğuşma

13- “Bir maddenin ısı enerjisi alarak katı halden sıvı hâle geçmesi” hangi hâl değişim olayıdır?

- A) Erime
- B) Donma
- C) Kaynama
- D) Kırğılaşma

14- Bir maddenin farklı kütleleri (I, II ve III) özdeş ısıtıcılarla 10 dakika boyunca ısıtılmıştır. Bu süre sonunda ulaşılan sıcaklık değerleri 40 °C, 68 °C, 90 °C’ tur. Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) I numaralı kütle en fazladır.
- B) III numaralı kütle en fazladır.
- B) II numaralı kütle daha fazla ısıya ihtiyacı vardır.
- C) III numaralı kütle en uzun sürede 40 °C’ a ulaşmıştır.

15- Hâl değişiminin olmadığı bir durumda, herhangi bir maddenin sıcaklığını arttırmak için “gerekli olan ısı miktarı” hesaplanırken aşağıdakilerden hangisinin bilinmesi gerekli **değildir**?

- A) Maddenin öz ısısı
- B) Maddenin hacmi
- C) Maddenin kütlesi
- D) Maddenin sıcaklık değişimi

16- Sıvı haldeki bir madde ısı alarak gaz hale geçtiğinde aşağıdakilerden hangisi gerçekleşir?

- A) Madde belli bir şekle kavuşur.
- B) Madde moleküllerinin hareketi yavaşlar.
- C) Maddenin tanecikleri arasındaki boşluk artar.
- D) Maddenin tanecikleri sadece titreşim hareketi yapar.

17- Saf bir maddenin erime ısısının değeri ile aşağıdakilerden hangisinin değeri aynıdır?

- A) Öz ısının
- B) Sıcaklığının
- C) Donma ısısının
- D) Buharlaşma ısısının

18- Belirli kütledeki katı bir maddeyi sıvı hale getirmek için gerekli ısı miktarı aşağıdakilerden hangisine veya hangilerine bağlıdır?

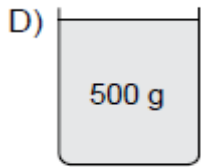
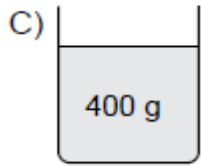
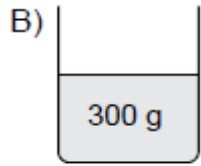
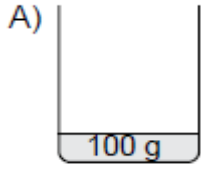
- I) Maddenin kütlesi II) Sıcaklık III) Erime ısısı
- A) I
- B) III
- C) I ve II
- D) I ve III

19- “Kaynama sıcaklığındaki saf maddenin bir gramının sıvı halden, aynı sıcaklıktaki gaz haline geçebilmesi için maddeye verilmesi gereken ısı miktarına” ne isim verilir?

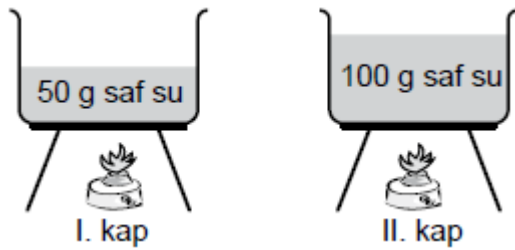
- A) Buharlaşma ısısı
- B) Yoğunlaşma ısısı
- C) Buharlaşma sıcaklığı
- D) Yoğunlaşma sıcaklığı

20- Özdeş kaplarda bulunan suların sıcaklıkları $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ tan $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ a çıkarılmak isteniyor.

Aynı ortamda, bu özdeş kaplarda bulunan aşağıdaki sulardan hangisine **en fazla** ısı verilmelidir?



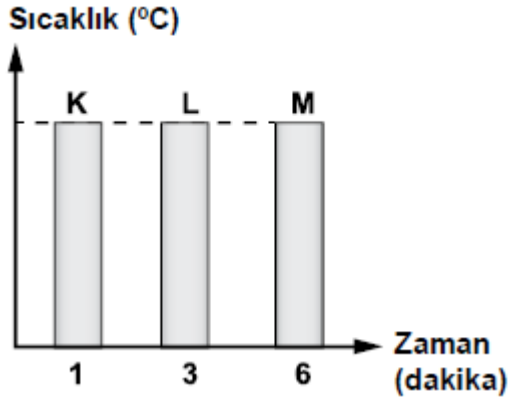
21- Aynı ortamda bulunan şekildeki kaplardan birincisinde 50 g, ikincisinde 100 g saf su bulunmaktadır. Başlangıçta içlerinde $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ta su bulunan kaplar, özdeş ısıtıcılarla sıcaklıkları $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ olana kadar ısıtılıyor.



Gerçekleştirile bu deneyle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Her iki kaptaki sıvıya verilen enerji miktarları eşittir.
- B) Kaplardaki suların $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ çıkması eşit sürede gerçekleşmiştir.
- C) Son durumda her iki kaptaki moleküllerin ortalama hareket enerjileri eşittir.
- D) I. kaba II. kaptan daha fazla ısı verilmiştir.

22- Aynı ortamda bulunan, ilk sıcaklıkları ve kütleleri aynı olan K, L ve M maddeleri özdeş ısıtıcılarla sürekli ısıtıldığında, son sıcaklıklarının eşit olması için geçen süreler grafikte belirtilmiştir.



Buna göre aşağıdakilerden hangisine **kesinlikle** ulaşılabılır?

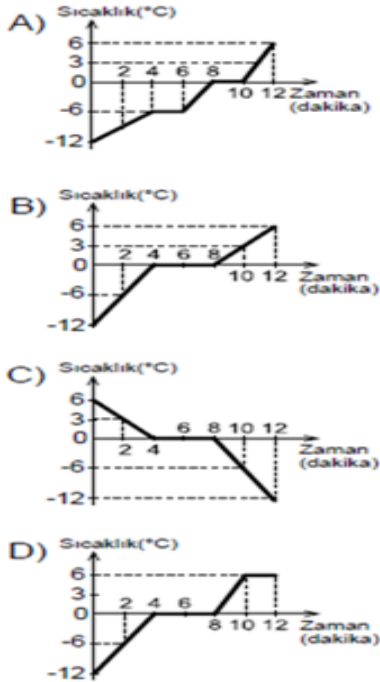
- A) Maddelerin özısıları farklıdır.
- B) Maddeler eşit ısı enerjisi almıştır.
- C) Üç madde de aynı cins maddedir.
- D) En fazla buharlaşan L maddesidir.

23-

Saf bir katının ısınmasına ait sıcaklık-zaman çizelgesi aşağıdaki gibidir.

Sıcaklık (°C)	-12	-6	0	0	0	3	6
Zaman (dk)	0	2	4	6	8	10	12

Çizelgeye göre aşağıdakilerden hangisi bu maddeye ait sıcaklık-zaman grafiğini gösterir?



24- “Farklı cins maddelerin eşit ısı almalarına karşın sıcaklık artışları farklı olur.” hipotezini test etmek isteyen bir öğrenci tablodaki verileri elde etmiştir.

Ancak bu veriler hipotezi test etmek için yeterli değildir.

Zaman (dak)	X (50 ml) Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	Y (100 ml) Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)
0	25	10
2	30	15
4	31	20
6	32	25

Bu hipotezi test edebilmek için öğrenci deneyi nasıl tekrarlamalıdır?

- A) Yalnız X maddesinin farklı hacimleri ile eşit şiddette ısı kullanarak
- B) Yalnız Y maddesinin farklı hacimleri ile eşit şiddette ısı kullanarak
- C) X ve Y maddelerinin farklı kütleleriyle, aynı başlangıç sıcaklığında, eşit şiddette ısı kullanarak
- D) X ve Y maddelerinin eşit kütleleriyle, aynı başlangıç sıcaklığında, eşit şiddette ısı kullanarak

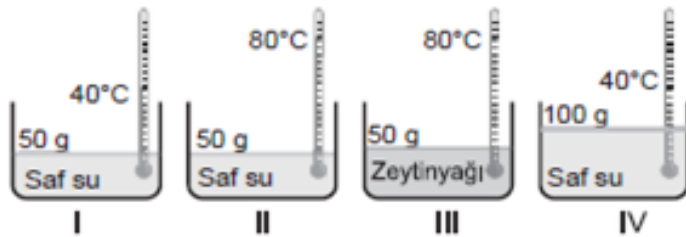
25- Isı almakta olan saf bir madde için aşağıdaki ifadelerden hangisi veya hangileri **doğru olabilir?**

- I. Donuyordur.
- II. Hal değiştirmektedir.
- III. Sıcaklığı artış göstermektedir.

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

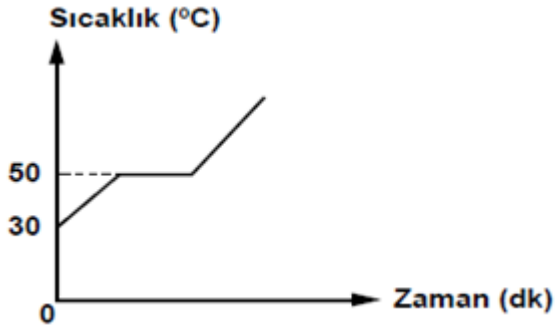
26- Bilgi: Aynı ortamdaki başlangıç sıcaklıkları aynı olan saf bir maddenin farklı miktarlarını ısıtarak son sıcaklıklarını da eşitlemek için verilmesi gereken ısı miktarı maddenin kütlesine göre değişiklik gösterir.

Zeynep bu durumu gözlemlemek için özdeş kap ve termometreler kullanarak şekildeki gibi dört farklı düzenek hazırlıyor.



- A) I ve IV. düzenekleri birer adet özdeş ısıtıcıyla 80°C ' a kadar ısıtıp geçen süreleri karşılaştırmalıdır.
- B) II ve III. düzenekleri birer adet özdeş ısıtıcıyla 100°C ' a kadar ısıtıp geçen süreleri karşılaştırmalıdır.
- C) I. düzeneği bir, II. düzeneği iki özdeş ısıtıcı ile eşit süre ısıtıp sıvıların son sıcaklıklarını karşılaştırmalıdır.
- D) II. düzeneği iki, IV. düzeneği bir adet özdeş ısıtıcı ile eşit süre ısıtıp sıvıların son sıcaklıklarını karşılaştırmalıdır.

27- Sabit ısı veren bir kaynak ile sürekli ısıtılan saf bir maddeye ait sıcaklık-zaman grafiği verilmiştir.



Grafiğe göre bu madde için aşağıdakilerden hangisi **kesinlikle** doğrudur?

- A) İlk hâli katıdır.
- B) 40 °C' ta sıvı hâldedir.
- C) Bir kez hâl değiştirmiştir.
- D) 50 °C' ta erimeye başlamıştır.

28- Aşağıdaki hâl değişim olaylarından hangileri maddenin soğumasını (ısı vermesini) gerektirir?

- I. Erime
 - II. Donma
 - III. Kaynama
 - IV. Yoğuşma
- A) I ve III
 - B) II ve III
 - C) I ve IV
 - D) II ve IV

CEVAP ANAHTARI

1-B	2- D	3- B	4- B	5- A	6- A	7- C
8- D	9- A	10- C	11- B	12- B	13- A	14- A
15- B	16- C	17- C	18- D	19- A	20- D	21- C
22- A	23- B	24- D	25- D	26- A	27- C	28- D

Doğru Cevap Sayılarının Seçeneklere Dağılımı

A: 8 B: 7 C: 6 D: 7