Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi
http://fead.org.tr/dergi
ISSN: 2148-2160

5. Sınıf Fen Bilimleri Dersi "Yer Kabuğunun Gizemi" Ünitesine Yönelik Başarı Testi Geliştirme**

Gökhan SONTAY[1*] ve Sevilay KARAMUSTAFAOĞLU[2]
[1] Milli Eğitim Bakanlığı, Amasya
[2] Amasya Üniversitesi, Amasya

(Cilt: 5, Sayı: 1; Haziran 2017, s. 62 - 86)

Özet:
Ölçme ve değerlendirmede, öğretim programı kazanımları ile başarı testi maddeleri arasında uyum olması gerektiği belirtilmektedir. Buna göre bu çalışmanın amacı, Fen Bilimleri dersi kapsamında 5. Sınıf "Yer Kabuğunun Gizemi" (YeKaGiBaTe) ünitesine yönelik geçerliği ve güvenirliği sağlanmış bir başarı testi geliştirmektir. İlgili üniteye yönelik, öğretmen ve araştırmacıların kullanacağı 38 maddeden oluşan bir başarı testi geliştirilmiştir. Araştırmanın katılımcıları, 2015-2016 eğitim-öğretim yılı I. döneminde 6. sınıflarda öğrenim gören Amasya merkezinden ve ilçesinden seçilen 329 öğrenciden oluşmaktadır. Örneklem seçilirken maksimum çeşitlilik örnekleme yönteminden yararlanılmıştır. Geliştirilen başarı testinin KR-20 güvenirliği 0,845 olarak tespit edilmiştir. Madde analizi neticesinde madde ayırt edicilik indeksleri düşük olan 5 soru testten atılmıştır. Sonuç olarak geçerliği ve güvenirliği istenilen düzeyde olan bir başarı testi geliştirilmiştir. Geliştirilen bu testin fen bilimleri öğretmenlerince kullanılması tavsiye edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Başarı testi geliştirme, fen eğitimi, yer kabuğunun gizemi, güvenirlik*

Giriş

İnsanoğlu doğası gereği dünyaya geldiği andan itibaren yeni davranış kazanmakta ve eksik ya da hatalı davranışlarını değiştirmektedir. İnsanın bu eksik davranışlarını değiştirmek ve düzeltmek eğitim almasıyla mümkündür. Eğitim, bireyin yaşantısı esnasında davranışlarında istendik değişiklikler meydana getirme sürecidir (Ertürk, 1984). Bireyin istendik davranışlar kazanıp kazanmadığını öğrenebilmemiz için ölçme işini doğru yapmalıyız. Ölçme, "objelerin özelliklerini gözleyip gözlem sonuçlarını sayılarla ya da sembollerle ifade

* Sorumlu Yazar: E-mail: gokhansontay@gmail.com
** Bu çalışmanın kısa özeti; 12. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 28-30 Eylül 2016, Trabzon'da sunulmuştur.
ISSN: 2148-2160, ©2017
Gönderilme Tarihi:27.04.2017 – Kabul Tarihi: 28.06.2017

etme" olarak tanımlanmaktadır (Turgut & Baykul, 2010). Eğitimde ölçmenin önemi, hedeflerin gerçekleşme düzeyine ne derece ulaşıldığının belirlenmesidir (Güler, 2012). Bu bağlamda öğretim programlarındaki hedeflere ulaşılıp ulaşılmadığını belirlemek için ölçme işleminin düzgün bir şekilde yapılması önemlidir. Ölçme işleminin hatasız gerçekleşmesi için ise, uygulayıcıların (öğretmenlerin) ölçme yaparken doğru veri toplama aracını seçmelerinin eğitimde hayati kararlar almak için önemi vurgulanmaktadır (McDonald, 2002).

Öğrencinin kazanması gereken davranışlar, bilgiler ve zihinsel süreçlerle ilgili ise *bilişsel alan,* kişinin davranış olarak kazandığı duygu ve düşüncelerle ilişkili ise *duyuşsal alan* ve el, göz ve kas koordinasyonu sonucu oluşuyor ise *psiko-motor alan* olmak üzere üç grupta incelenebilir. Okullarda, öğrenciye kazandırılmaya çalışılan kazanım ya da davranışların önemli bir kısmı bilişsel alan davranışlarından oluşmaktadır. Derslerde işlenen konuların bilişsel alan davranışlarına ait olanlarının incelenip; Bloom Taksonomisi'ne ait olan "bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme" basamaklarına göre birikimli bir şekilde sıralanması oldukça önemlidir (Bloom, 1956). Son zamanlarda Bloom Taksonomisi, test geliştirme ve değerlendirme çalışmaları için değerlendirilmesi gereken önemli bir kaynak haline gelmiştir (Karamustafaoğlu & Tutar, 2016; Tosun & Taşkesenligil, 2011).

Son yıllarda eğitim sistemimizde öğrenci başarısını ölçmek için seçmeli test hazırlama yaygın hale gelmiştir. Öğrenci başarısını artırabilmek için öğrencinin başarı durumunun belirlenmesi, ölçülmesi ve değerlendirilmesi gerekmektedir (Balcı & Tekkaya, 2000). Diğer alanlarda olduğu gibi fen alanında da geçerli ve güvenilir testlerin hazırlanması bu yüzden önemlidir. Milli Eğitim Bakanlığı Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığının Ölçme ve Değerlendirme birimi tarafından yapılan geniş çaplı araştırmada, öğrencilerin çoğunlukla ezbere dayalı *bilgi* sorularında ve kısmen de olsa *kavrama* sorularında, üst düşünme becerilerini kapsayan problem çözme ve bilimsel yöntem süreci sorularına oranla daha başarılı olduğu saptanmıştır (MEB, 1995). Dolayısıyla öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini ölçen ve onların soru üzerinde muhakeme yeteneklerini artırabilen testlere ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Bu çalışma sayesinde, geliştirilen başarı testi ile daha çok analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarına yönelik hazırlanan sorularla öğrencilerin yorum güçlerinin, düşünme yeteneklerinin, araştırma ve sorgulama becerilerinin artırılması sağlanacaktır. Ayrıca Özdemir ve Yanık (2017) araştırmalarında, 5. sınıfların kazanımlarının ders saati sürelerine oranı baz alındığında, üniteler arasında dengeli bir dağılımın olmadığını, daha dengeli bir programa ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir. "Yer kabuğunun gizemi" ünitesinin 5. sınıfın son ünite olması nedeniyle okullarda konuların yetiştirilememe problemine de dikkat çekilerek bu ünitenin daha sistemli işlenebilmesi için bu araştırma önem arz etmektedir. Bu araştırmanın amacı, Fen Bilimleri dersi kapsamında 5. sınıf "yer kabuğunun gizemi" ünitesine yönelik geçerliği ve güvenirliği sağlanmış bir başarı testi geliştirmektir.

Metodoloji

Bu bölümde araştırmanın modeli, örneklemi ve test geliştirme süreci hakkında bilgi verilmiştir.

Araştırma Modeli

Bu araştırma, bir başarı testi geliştirme çalışması olup, uygulanan testten elde edilen nicel verilerle var olan durum belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaca yönelik olarak *tarama modelinden* yararlanılmıştır. Tarama modeli, var olan bir durumu olduğu gibi betimlemeyi sağlar (Yin, 2009).

Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın evrenini Amasya ilindeki 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemi, 2015-2016 eğitim-öğretim yılı I. döneminde 6. sınıflarda öğrenim gören Amasya merkezinden ve ilçesinden seçilen 329 öğrenciden oluşmaktadır. Örneklem seçilirken maksimum çeşitlilik örneklemesi temel alınarak okulların farklı sosyo-ekonomik düzeyine göre seçim yapılmıştır. Buradaki amaç okullar seçilirken örneklem çeşitliliğini geliştirilen test için maksimum derecede yansıtabilmektir (Yıldırım & Şimşek, 2008: 108). Buna göre okullar üst sosyo-ekonomik düzey, orta sosyo-ekonomik düzey ve alt sosyo-ekonomik düzey olmak üzere göre 3 grupta ele alınmıştır. Örneklemin 6. sınıf öğrencilerinden seçilmesinin nedenleri arasında, hazırlanan başarı testinin 5. sınıf seviyesindeki "yer kabuğunun gizemi" isimli ünitenin 5. sınıfların son ünitesi olması, ünitenin işlenememe durumu veya okulun son günleri olması dolayısıyla öğrencilerin okula gelmeme durumu sayılabilir. Örneklemin okullara göre dağılımı Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Testi cevaplayan öğrencilerin okullarının özellikleri ve öğrenci sayıları

Okul Kodu	Merkez/İlçe	Sosyo-Ekonomik Düzey	Öğrenci Sayısı
A	İlçe	Düşük	52
B	Merkez	Düşük	38
C	Merkez	Orta	72
D	Merkez	Orta	105
E	Merkez	Yüksek	62
TOPLAM			**329**

Başarı Testinin Geliştirilme Süreci

Başarı testinin hazırlanmasında Güler'in (2012) test geliştirme süreci basamaklarından yararlanılmıştır.

Testin amacının belirlenmesi

Testin, 5. sınıf "yer kabuğunun gizemi" ünitesi ile ilgili 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki kazanımlara göre öğrencilerin öğrenme düzeylerini belirlemek ve ünite bittikten sonra uygulanarak kazanımların kavranıp kavranmadığı hakkında uygulayıcılara bilgi sağlamak amacıyla hazırlanması düşünülmüştür.

Belirtke tablosunun hazırlanması

Testin amacı belirlendikten sonra kapsamına geçilmiştir. Burada öncelikle 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na göre konular belirlenmiştir. Bu ünitede; yer kabuğunu

oluşturan bileşenler, erozyon ile heyelanın yer kabuğuna etkisi, yer altı, yer üstü suları ve hava, toprak, su kirliliği ve fosil bilimi konuları yer almaktadır. Daha sonra bu konulara ait öğretim programında yer alan kazanımlar tespit edilmiştir. Ünite ile ilgili 10 tane kazanım incelenmiş ve bazı kazanımların birden fazla davranışı ölçtüğü görülmüştür. Bu kazanımlar anlamlı bir şekilde parçalanmış ve kazanım sayısı 21'e çıkarılmıştır (Örneğin; "yer altı ve yer üstü sularına örnekler verir ve kullanım alanlarını açıklar" kazanımı "yer altı ve yer üstü sularına örnekler verir" ve "yer altı ve yer üstü sularının kullanım alanlarını açıklar" şeklinde 2 ayrı kazanıma ayrılmıştır). Belirlenen bu kazanımlar, Bloom Taksonomisi'ne göre sınıflandırılmıştır. Sınıflandırılan bu kazanımlar ve ölçülecek davranışlara yönelik belirtke tablosu hazırlanmıştır. Hazırlanan belirtke tablosu Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2. Belirtke tablosu

Kazanımlar	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme
5.7.1.1. Yer kabuğunun kara tabakasının kayaçlardan oluştuğunu bilir.	1		2			
5.7.1.2. Kayaçlarla madenleri ilişkilendirir.				3-4		
5.7.1.2.1 Madenlerin teknolojik ham madde olarak önemini tartışır.*			5-6			
5.7.1.3. Fosillerin oluşumunu araştırır ve sunar.			7-8			
5.7.1.3.1 Fosil çeşitlerini araştırır ve sunar.		11	9-10			
5.7.1.4. Fosil biliminin, bir bilim dalı olduğunu kavrar.			12-13			
5.7.1.4.1. Fosil alanında çalışan uzmanlara ne ad verildiğini bilir.*	14		15			
5.7.1.5. Doğal anıtlara örnekler verir.			16-17			
5.7.1.5.1. Doğal anıtların kültürel miras olarak önemini tartışır.*				18		19
5.7.1.6. Doğal anıtların korunarak gelecek nesillere aktarılmasına yönelik öneriler sunar.					20-21	
5.7.2.1. Erozyon ile heyelan arasındaki farkı açıklar.				22-23		
5.7.2.1.1. Erozyonun gelecekte yol açabileceği sonuçları tahmin eder.*				24-25		
5.7.2.2. Toprağı erozyonun olumsuz etkilerinden korumak için çözüm önerileri sunar.				27	26	
5.7.3.1. Yer altı ve yer üstü sularına örnekler verir.			28-29			
5.7.3.1.1. Yer altı ve yer üstü sularının kullanım alanlarını açıklar.*			30-31			
5.7.4.1.1. Hava kirliliğinin nedenlerini ve olumsuz sonuçlarını tartışır.*				33		32

5.7.4.1.2. Toprak kirliliğinin nedenlerini ve olumsuz sonuçlarını tartışır.*			34-35
5.7.4.1.3. Su kirliliğinin nedenlerini ve olumsuz sonuçlarını tartışır.*		36-37	
5.7.4.1.4. Hava kirliliği için alınabilecek önlemleri tartışır.*			38-39
5.7.4.1.4. Toprak kirliliği için alınabilecek önlemleri tartışır.*	40	41	
5.7.4.1.4. Su kirliliği için alınabilecek önlemleri tartışır.*			42-43

** Sonradan Eklenen Kazanımlar*

Soru tipi, sayısı ve süre

Soru tipi için çoktan seçmeli 4 seçenekli sorular kullanılmıştır. Soru yazımı için öncelikle fen bilimleri öğretim programındaki kazanımlar analiz edilmiştir. Soruların hazırlanılmasında 5. sınıf ders kitabı detaylı bir şekilde incelenmiştir. Dört fen bilimleri öğretmeninin izni dâhilinde "yer kabuğunun gizemi" isimli ünite ile ilgili yazılı sınavlarına detaylı bakılmıştır. Ayrıca literatür taranmış, ortaokul öğrencilerinin hangi tip sorularda zorlandıkları araştırılmış ve bu sorular üzerinde durulmuştur. Soru hazırlanırken 1 ders saati göz önüne alınarak süre alıcı, gereksiz uzunlukta sorular yerine ilgili kazanımı ölçen, fazla zaman almayan, görsel yönden öğrencilerin motivasyonunu sağlayıcı sorular sorulmaya çalışılmıştır. Her kazanımdan en az 2 soru sorulmuştur. Hangi sorunun hangi kazanıma ait olduğu Ek 1'de verilmiştir. Pilot uygulama öncesinde 43 soru hazırlanmıştır.

Testin geçerliği

Hazırlanan başarı testinin geçerliği için fen eğitimi analında 1 öğretim üyesi, 3 araştırma görevlisi ve 4 fen bilimleri öğretmeni olmak üzere 8 kişinin uzman görüşü alınmıştır. Testin dil bilgisi açısından incelenmesi için 1 ortaokul Türkçe öğretmeninin görüşüne başvurulmuştur.

Uygulama

Çoktan seçmeli 43 sorudan oluşan YeKaGiBaTe, Amasya ilindeki 5 ortaokulda bulunan 2015-2016 eğitim-öğretim yılında 6. sınıflarda öğrenim gören 329 öğrenciye uygulanmıştır. Genel bir kural olarak, pilot uygulamadaki örneklem büyüklüğü için hazırlanan madde sayısının en az beş katı olmasının gerektiği ifade edilmektedir (Tavşancıl, 2010). Pilot uygulama bizzat araştırmacılar tarafından yapılarak takip edilmiş, sınav esnasında bazı öğrencilerin takıldığı yerler açıklanmış, bazı kelime hataları uygulama esnasında düzeltilmiştir.

Güvenirlik ve madde analizi

YeKaGiBaTe'nin ilk hali 43 soru içerdiğinden, puanlamada, doğru cevaplara 1 puan, yanlış ya da boş cevaplara 0 puan verilerek toplam 43 puan üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Hazırlanan testteki maddelerin güvenirlik analizi için KR-20 iç tutarlılık katsayısına bakılmıştır. Bir test maddesinin, o madde ile ölçülmek istenen özelliğe sahip olanlar ile olmayanları ayırıp ayırmadığını öğrenmek için, "madde ayırt edicilik indeksi" hesaplanmış, her bir maddenin doğru cevaplanma oranını bulmak için de, "madde güçlük indeksi"ne

bakılmıştır. Bu madde analizleri için öğrencilerin teste vermiş oldukları cevaplara göre hesaplanan puanlar, en yüksek puandan en düşük puana doğru sıralanmıştır. Üstten %27'lik kısım "üst grup", alttan %27'lik kısım ise "alt grup" olarak adlandırılmıştır (Beuchertand & Mendoza, 1979). Madde ayrıt edicilik ve madde güçlük indeksi aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır (Gönen, Kocakaya & Kocakaya, 2011).

$$P = \frac{n(dü) + n(da)}{Nü + Na} \qquad D = \frac{n(dü) - n(da)}{Nü \text{ veya } Na}$$

P = Madde güçlük indeksi
D = Madde ayırt edicilik indeksi
n(dü) = Maddeyi üst grupta doğru cevaplayanlar
n(da) = Maddeyi alt grupta doğru cevaplayanlar
Nü = Üst gruptaki öğrenci sayısı
Na = Alt gruptaki öğrenci sayısı

Geliştirilen testin madde ayırt edicilik indeksi ve madde güçlük indeksi aşağıdaki tabloya göre yorumlanmıştır (Akbulut & Çepni, 2013; Baykul, 2000; Şeker & Gençdoğan, 2006; Tekin, 1991; Tekindal, 2009; Turgut, 1992).

Tablo 3. Madde güçlük indeksi ve ayırt edicilik indeksinin değerlendirilmesi

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

Tablo 3 incelendiğinde, ayırt edicilik indeksi sıfır veya negatif olan maddeler teste dâhil edilemez; ayırt edicilik indeksi 0,40 veya daha yüksek bir değerde ise madde çok iyi, düzeltilmesi gerekmez; 0,30 - 0,39 arasında ise iyi, düzeltilmesi gerekmez; 0,20 - 0,29 arasında ise madde zorunlu hallerde aynen kullanılabilir veya değiştirilebilir; 0,20'den daha küçük bir değerde ise madde kullanılmamalıdır veya yeniden düzenlenmelidir (Tekin, 1991; Tekindal, 2009; Turgut, 1992).

Bulgular

Bu bölümde 5. sınıfa ait 7. ünite olan "yer kabuğunun gizemi" isimli ünite için geliştirilen başarı testinin geçerlik analizi, madde analizi ve güvenirlik analizleri ile ilgili bulgulara yer verilmiştir.

Başarı Testinin Geçerliğine Ait Bulgular

Hazırlanan testin kapsam ve görünüş geçerliğinin sağlanması için fen eğitimi analında 1 öğretim üyesi, 3 araştırma görevlisi ve en az 5 yıllık mesleki kıdemi olan dört fen bilimleri öğretmeni olmak üzere 8 kişinin uzman görüşü alınmıştır. Testin dil bilgisi hatası içermemesi, öğrenciler tarafından okunduğunda rahat anlaşılması için 1 ortaokul Türkçe öğretmeninin görüşüne ayrıca başvurulmuştur. Bu uzman görüşleri neticesinde hazırlanan soruların ilgili kazanımı ölçüp ölçemediği belirlenmeye çalışılmıştır. Uzman görüşüne göre, görünüş geçerliği için 2 sorunun tekrar gözden geçirilmesi önerilmiştir. Bu düzeltme sağlandıktan sonra ölçme aracı gerçekten istenen özelliği ölçer göründüğü için görünüş geçerliğinin var olduğu uzmanlarca tespit edilmiştir. Uzman görüşüne göre, bir sorunun ilgili kazanımı yeterince ölçmediği belirtilmiştir. Daha sonra araştırmacılar tarafından soruda gerekli düzeltmeler yapılmış ve YeKaGiBaTe'deki soruların son hali için, ölçme aracının ölçmeyi amaçladığı konuları dengeli bir şekilde sağladığı uzman görüşü neticesinde tespit edilmiştir.

Başarı Testinin Madde Analizine Ait Bulgular

Tablo 4'te geliştirilen başarı testine ait madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksleri sunulmuştur. Buna göre, elde edilen bulgular neticesinde tablo yorumlanmıştır.

Tablo 4. Başarı testi madde analizi

Soru	Grup	Seçenekler					Ayırt edicilik (rjx)	Güçlük (Pj)
		A	B	C	D	BOŞ		
1	Üst grup (%27=89)	10	8	16	55*	0	0,28	0,48
	Alt grup (%27=89)	15	25	19	30*	0		
2	Üst grup (%27=89)	6	47*	23	13	0	0,17**	0,44
	Alt grup (%27=89)	20	32*	18	18	1		
3	Üst grup (%27=89)	9	4	5	70*	1	0,47	0,55
	Alt grup (%27=89)	18	24	17	28*	2		
4	Üst grup (%27=89)	71*	3	9	6	0	0,44	0,58
	Alt grup (%27=89)	32*	13	23	21	0		
5	Üst grup (%27=89)	8	7	64*	10	0	0,44	0,50
	Alt grup (%27=89)	20	24	25*	20	0		
6	Üst grup (%27=89)	22	24*	25	18	0	0**	0,27
	Alt grup (%27=89)	19	24*	23	21	2		
7	Üst grup (%27=89)	10	8	47*	24	0	0,28	0,39
	Alt grup (%27=89)	13	26	22*	26	2		
8	Üst grup (%27=89)	18	40*	12	19	0	0,30	0,30
	Alt grup (%27=89)	24	14*	27	24	0		
9	Üst grup (%27=89)	8	6	6	69*	0	0,50	0,52
	Alt grup (%27=89)	22	18	25	24*	2		
10	Üst grup (%27=89)	4	7	11	67*	0	0,54	0,48

	Alt grup (%27=89)	20	25	23	19*	2		
11	Üst grup (%27=89)	81*	2	2	4	0	0,49	0,66
	Alt grup (%27=89)	37*	18	15	19	3		
12	Üst grup (%27=89)	20	8	20	41*	0	0,26	0,33
	Alt grup (%27=89)	25	19	27	18*	3		
13	Üst grup (%27=89)	10	7	6	66*	0	0,58	0,45
	Alt grup (%27=89)	27	24	22	14*	2		
14	Üst grup (%27=89)	42*	12	15	20	0	0,36	0,29
	Alt grup (%27=89)	10*	33	30	16	2		
15	Üst grup (%27=89)	8	68*	5	6	2	0,46	0,53
	Alt grup (%27=89)	21	27*	17	23	1		
16	Üst grup (%27=89)	3	3	82*	1	0	0,39	0,72
	Alt grup (%27=89)	20	13	47*	9	0		
17	Üst grup (%27=89)	22	15	17	35*	0	0,18**	0,30
	Alt grup (%27=89)	28	17	25	19*	0		
18	Üst grup (%27=89)	4	5	6	74*	0	0,66	0,50
	Alt grup (%27=89)	28	22	20	15*	4		
19	Üst grup (%27=89)	4	66*	6	13	0	0,48	0,50
	Alt grup (%27=89)	18	23*	21	27	0		
20	Üst grup (%27=89)	9	11	60*	10	0	0,39	0,48
	Alt grup (%27=89)	21	19	25*	23	1		
21	Üst grup (%27=89)	11	15	49*	14	0	0,40	0,35
	Alt grup (%27=89)	26	20	13*	30	0		
22	Üst grup (%27=89)	6	64*	8	11	0	0,63	0,48
	Alt grup (%27=89)	18	21*	27	23	0		
23	Üst grup (%27=89)	10	15	52*	12	0	0,27	0,45
	Alt grup (%27=89)	22	20	28*	19	0		
24	Üst grup (%27=89)	72*	4	6	7	0	0,60	0,51
	Alt grup (%27=89)	19*	25	15	29	1		
25	Üst grup (%27=89)	4	12	68*	5	0	0,60	0,47
	Alt grup (%27=89)	24	27	15*	19	4		
26	Üst grup (%27=89)	55*	12	8	14	0	0,37	0,43
	Alt grup (%27=89)	22*	28	19	17	3		
27	Üst grup (%27=89)	70*	7	9	3	0	0,56	0,50
	Alt grup (%27=89)	20*	22	31	16	3		
28	Üst grup (%27=89)	9	4	71*	5	0	0,54	0,53
	Alt grup (%27=89)	25	21	23*	17	3		
29	Üst grup (%27=89)	79*	4	3	3	0	0,64	0,57
	Alt grup (%27=89)	22*	19	28	19	1		

30	Üst grup (%27=89)	12	58*	8	9	2	0,42	0,43
	Alt grup (%27=89)	29	21*	19	16	4		
31	Üst grup (%27=89)	71*	4	5	9	0	0,55	0,52
	Alt grup (%27=89)	22*	27	18	21	1		
32	Üst grup (%27=89)	5	62*	12	10	0	0,45	0,47
	Alt grup (%27=89)	18	22*	24	23	2		
33	Üst grup (%27=89)	5	4	74*	5	1	0,55	0,50
	Alt grup (%27=89)	19	28	25*	17	2		
34	Üst grup (%27=89)	78*	5	4	1	1	0,55	0,60
	Alt grup (%27=89)	29*	11	28	19	2		
35	Üst grup (%27=89)	1	3	2	82*	1	0,65	0,60
	Alt grup (%27=89)	20	26	18	24*	1		
36	Üst grup (%27=89)	18	14	43*	14	1	0,11**	0,43
	Alt grup (%27=89)	19	25	33*	12	2		
37	Üst grup (%27=89)	10	56*	9	14	0	0,36	0,45
	Alt grup (%27=89)	25	24*	22	18	2		
38	Üst grup (%27=89)	52*	15	12	10	0	0,36	0,40
	Alt grup (%27=89)	20*	18	28	23	2		
39	Üst grup (%27=89)	15	50*	12	12	0	0,31	0,40
	Alt grup (%27=89)	18	22*	20	29	0		
40	Üst grup (%27=89)	0	4	8	76*	1	0,53	0,59
	Alt grup (%27=89)	14	22	22	29*	2		
41	Üst grup (%27=89)	18	30*	12	29	0	0,06**	0,30
	Alt grup (%27=89)	12	24*	28	25	0		
42	Üst grup (%27=89)	61*	9	7	12	0	0,50	0,43
	Alt grup (%27=89)	16*	25	22	26	0		
43	Üst grup (%27=89)	6	8	64*	11	0	0,53	0,46
	Alt grup (%27=89)	28	22	17*	33	0		

*: Doğru cevap şıkları
**: Madde analizi sonucu atılması gereken sorular

Başarı testinin madde analizi neticesinde ** ile işaretlenen maddelerin ayırt edicilik indeksleri 0,20'den daha küçük bir değer aldığı için bu sorular testten atılmıştır. Testten atılan maddelerden 2. maddenin ayırt edicilik indeksi 0,17; 6. maddenin ayırt edicilik indeksi 0; 17. maddenin ayırt edicilik indeksi 0,18; 36. maddenin ayırt edicilik indeksi 0,11 ve 41. maddenin ayırt edicilik indeksi 0,06'dır. Testten atılan 2., 6. ve 17. maddeler "uygulama" seviyesinde, 36. ve 41. maddeler ise "analiz" seviyesindedir. Bu maddeler atıldıktan sonra, Tablo 2'de yer alan belirtke tablosu incelendiğinde testte yer alan kazanım sayısında herhangi bir eksiklik olmamıştır.

Testin ortalama güçlüğü (her maddenin güçlük indeksi/madde sayısı) 0,47 olarak tespit edilmiştir. Testlerin ortalama güçlük değerinin orta güçlükte olması istenen durumdur (Karip, 2008; Gönen, Kocakaya & Kocakaya, 2011). Madde güçlük indeksleri incelendiğinde, testteki en yüksek güçlük indeksi 0.72 ile 16. maddedir. Bu madde "uygulama" seviyesinde ve "5.7.1.5. Doğal anıtlara örnekler verir" kazanımına yöneliktir. Madde ayırt edicilik indeksi incelendiğinde, testteki en yüksek ayırt edicilik indeksi 0,66 ile 18. maddedir. Bu madde "analiz" seviyesinde ve "5.7.1.5.1. Doğal anıtların kültürel miras olarak önemini tartışır" kazanımına yöneliktir.

Testten atılan sorular

Soru 2. I. Bazı kayaçlar kolayca ufalanabilir.

II. Kayaçlar farklı özellikte minarelerin bir araya gelmesiyle oluşur.

III. Kayaçlar aynı zamanda birer fosildir.

Kayaçlarla ilgili hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

Tablo 5. Testten atılan 2. soru ile ilgili madde analizi

Soru	Grup	Seçenekler					Ayırt edicilik (rjx)	Güçlük (Pj)
		A	B	C	D	BOŞ		
2	Üst grup (%27=89)	22	24*	25	18	0	0,17**	0,44
	Alt grup (%27=89)	19	24*	23	21	2		

İlgili soru incelendiğinde, özellikle C çeldiricisini üst gruptan daha çok kişinin işaretlediği görülmektedir.

Soru 6. I. Çinko: Metallerin paslanmaması

II. Fosfat: Gübre yapımı

III. Talk: Otomotiv sanayisinde

Yukarıdaki önemli madenlerin kullanım alanları hangisinde doğru belirtilmiştir?

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

Tablo 6. Testten atılan 6. soru ile ilgili madde analizi

Soru	Grup	Seçenekler					Ayırt edicilik (rjx)	Güçlük (Pj)
		A	B	C	D	BOŞ		
6	Üst grup (%27=89)	6	47*	23	13	0	0**	0,27
	Alt grup (%27=89)	20	32*	18	18	1		

Tablo 6 incelendiğinde, üst grup ve alt grup öğrencilerinin benzer oranlarda cevap verdikleri görülmektedir. Özellikle doğru cevap seçeneği bilen öğrenci ile bilmeyen öğrenciyi

ayırt edememiştir. Ayrıca, bu sorunun zor bir madde olması da (madde güçlük indeksi=0,27) sorunun atılma sebeplerinden birisidir.

Soru 17. Aşağıdakilerden hangisi ülkemizdeki doğal anıtlara örnektir?

A)  Ova

B)  Kız Kulesi

C)  Nemrut Heykeli

D)  Obruk

Tablo 7. Testten atılan 17. soru ile ilgili madde analizi

Soru	Grup	Seçenekler					Ayırt edicilik (rjx)	Güçlük (Pj)
		A	B	C	D	BOŞ		
17	Üst grup (%27=89)	22	15	17	35*	0	0,18**	0,30
	Alt grup (%27=89)	28	17	25	19*	0		

İlgili soru incelendiğinde, üst gruptaki öğrencilerin çoğunluğu ise çeldiricileri fazla sayıda işaretlemiştir. Bu durum sorunun ayırt ediciliğini düşürmektedir.

Soru 36. Aşağıdakilerden hangisi su kirliliğinin başlıca nedenleri arasında yer almaz?

A) Tarım ilaçları B) Kimyasal Gübreler C) Fosil yakıtlar D) Kullanılan Şampuanlar

Tablo 8. Testten atılan 36. soru ile ilgili madde analizi

Soru	Grup	Seçenekler					Ayırt edicilik (rjx)	Güçlük (Pj)
		A	B	C	D	BOŞ		
36	Üst grup (%27=89)	18	14	43*	14	1	0,11**	0,43
	Alt grup (%27=89)	19	25	33*	12	2		

Tablo 8 incelendiğinde, su kirliliğinin nedenlerini ayırt etmekte öğrencilerin zorluk yaşadığı; özellikle alt gruptaki öğrencilerin doğru cevap olan fosil yakıtlarını, su kirliliğinin başlıca nedenleri arasında görmesi sonucu sorunun ayırt ediciliğinin düştüğü görülmektedir. Ayrıca, su kirliliğinin içerik olarak olumsuz bir ifadeyi çağrıştırması ve soru kökünün de olumsuz olması nedeniyle soru çıkarılmıştır.

Soru 41. I. Atık suların arıtılması
II. Yenilenebilir enerji kullanılması
III. Tarım ilaçlarının bilinçli kullanılması

Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri toprak kirliliği için alınabilecek önlemlerden birisi değildir?

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

Tablo 9. Testten atılan 41. soru ile ilgili madde analizi

Soru	Grup	Seçenekler					Ayırt edicilik (rjx)	Güçlük (Pj)
		A	B	C	D	BOŞ		
41	Üst grup (%27=89)	18	30*	12	29	0	0,06**	0,30
	Alt grup (%27=89)	12	24*	28	25	0		

Tablo 9 incelendiğinde, sorunun ayırt ediciliğinin çok düşük olduğu görülmektedir.

Başarı Testinin Güvenirliğine Ait Bulgular

Pilot uygulama sonrasında madde analizi neticesinde 43 sorudan 38 soruya indirilen, 329 öğrenciye uygulanan çoktan seçmeli "YeKaGiBaTe"nden elde edilen veriler incelenmiş; YeKaGiBaTe'nin iç tutarlık katsayısı KR-20 formülü uygulanarak hesaplanmış ve bu değer 0,845 olarak tespit edilmiştir. Bir test için hazırlanan güvenirlik katsayısının 0,70 ve daha yüksek olması test puanlarının güvenirliği için genel olarak yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2011). Buna göre 38 soruluk "YeKaGiBaTe"nin güvenilir bir ölçme aracı olduğu söylenebilir. Ölçme aracının son hali Ek 2'de verilmiştir.

Tartışma ve Sonuçlar

Bu araştırmada 5. sınıf "yer kabuğunun gizemi" ünitesine yönelik fen bilimleri öğretim programındaki kazanımları içeren 38 soruluk başarı testi geliştirilmiştir. Bu başarı testi ile öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri artırılmaya çalışılmıştır. Testin geliştirilmesi süreci ile ilgili bulgular aşağıda tartışılmıştır.

Çalışmada hazırlanan test, yer kabuğunda nelerin olduğu, erozyon ve heyelanın yer kabuğuna etkisi, yer kabuğundaki yer altı ve yer üstü suları, hava, toprak ve su kirliliği ile ilgili konularda bilgi, becerileri içeren çoktan seçmeli 38 maddeden oluşmaktadır. Geliştirilen başarı testinin KR-20 güvenirliği 0,845 olarak tespit edilmiştir. Geliştirilen başarı testi için ayrıca madde ayırt edicilik ve madde güçlük indeksleri tespit edilmiş, negatif değer gösteren bir soru ölçme aracından atılmıştır. Testten atılan maddeler 2 (rjx:0,17), 6 (rjx:0), 17 (rjx:0,18), 36 (rjx:0,11) ve 41. (rjx:0,06) numaralı maddelerdir. Diğer soruların madde ayırt edicilik indeksleri yeterli görülmüştür. Testin ortalama güçlüğü hesaplanmış ve bu değer 0,47 olarak tespit edilmiştir. Buna göre YeKaGiBaTe'nin madde ayırt edicilik ve madde güçlük indeksleri bir ölçme aracı için beklenen seviyededir. Hazırlanan testin kapsam ve görünüş geçerliğinin sağlanması için fen eğitimi analında 1 öğretim üyesi, 3 araştırma görevlisi ve en az 5 yıllık mesleki kıdemi olan dört fen bilimleri öğretmeni olmak üzere 8 kişinin uzman görüşü neticesinde testin geçerliği sağlanmıştır.

Başarı testinden atılan sorular incelendiğinde, başarılı olan öğrencilerin ilgili konu hakkında kavram yanılgılarına sahip oldukları ve soru kökü olumsuz ifade olan sorularda zorlandıkları görülmüştür. Bu bulguya benzer olarak, başarılı olan (üst grupta yer alan) öğrencilerin kavram yanılgılarına sahip oldukları bazı çalışmalara rastlamak mümkündür (Abdul Gafoor & Akhilesh, 2008; Küçüközer & Kocakülah, 2007). Ayrıca, 5. sınıf yer

kabuğunun gizemi ünitesine ait erozyon (Bozkurt, Akın & Uşak, 2004) ve doğal afet (Turan & Kartal, 2012) konularında ortaokul öğrencilerinin kavram yanılgılarının tespit edildiği benzer araştırmalar da bulunmaktadır. Bu konularda öğrencilerin zorluk çekmelerinin nedeni, ilgili konuların günlük yaşam ile bağdaştırılmaması ve öğrencilerin bu konuyu zihinlerinde anlamlandıramamaları olabilir. Anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesi için öğrencilerin var olan kavram yanılgılarının üzerine gidilmelidir (Rowell, Dawson & Harry, 1990; Saunders & Shepardon, 1987; Taşkın, 2012). Ders konularının günlük yaşam ile ilişkilendirilmesi öğrencilerin dersteki kavramları anlamasını ve derse yönelik ilgi ve motivasyonu da artırır (Er Dede, Şen, Sarı & Çelik, 2013; Kara, 2016). Ayrıca olumsuz ifadeye sahip olan soruların soru köklerinin de olumsuz olması öğrencilerin soruyu anlamasını güçleştirmektedir. Dolayısıyla bu durumun, konuyu bilen öğrenci ile konuyu bilmeyen öğrencileri ayırt etmekte zorluk çekilmesine neden olduğu söylenebilir.

Madde analizi sonucunda, ayırt edicilik indeksi yüksek olan maddeler incelendiğinde; kayaç, fosil çeşitleri, doğal anıtlar, heyelan, yer altı ve yer üstü suları, hava kirliliği, toprak kirliliği ve su kirliliği ile ilgili konularda öğrencilerin hazırlanan sorularda başarılı oldukları görülmüştür. Ayırt ediciliği yüksek olan konuların daha çok doğa olayları ve çevresel etkileşim ile ilgili olduğu söylenebilir. Çevre bilinci yüksek olan öğrencilerin bu konularda daha başarılı oldukları düşünülebilir (Çelikbaş, Yalçınkaya & Banoğlu, 2013; Gökçe, Kaya, Aktay & Özden, 2007). Ayrıca, öğrencilerin ilgili konularda informal öğrenme ortamlarında kazandıkları bilgiler de öğrencilerin bu konularda başarılı olmalarını etkilemiş olabilir (Sontay, Tutar & Karamustafaoğlu, 2016). Nitekim Altıntaş (2014) araştırmasında kayaç, fosil ve heyelan konularını başarılı öğrencilerin informal öğrenme ortamlarında öğrendiklerini belirtmiştir. Nadelson ve Jordan (2012) ise çalışmasında, öğrencilerin fosil, erozyon ve heyelan, çevre kirlilikleri konularında bilimsel geziler düzenlemelerinin onların fene yönelik akademik başarılarını ve fene yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini belirtmektedir. Bu bağlamda bu konuların sadece okulda öğrenilebilecek konular olmadığı, okul dışında informal öğrenme ortamlarında çevre ile etkileşim sonucu bu doğa olayları ile ilgili konuların öğrenilmesinin mümkün olduğu ve öğrencilerin ilgili test maddelerinde daha başarılı oldukları söylenebilir.

Özellikle ülkemizde TEOG, YGS gibi sınavlarda öğrenci başarısızlığının önemli sebepleri arasında, öğretmenlerin okullarda öğretim programındaki kazanımlar harici sorular üzerinde durması olabilir. Son yıllarda geliştirilen bazı başarı testlerindeki sorular ile öğretim programındaki kazanımların uyumu sağlanmaya çalışılmıştır (Sireci, Hauger, Wells, Shea & Zenisky, 2009; Yan & Erduran, 2009). Bu araştırmada da geliştirilen başarı testindeki sorularla fen bilimleri öğretim programındaki kazanımların ilişkisi dikkate alınmıştır.

Sonuç olarak geçerliği ve güvenirliği tespit edilmiş 5. sınıfın son ünitesi olan *yer kabuğunun gizemi* ünitesine yönelik 38 maddeden oluşan test geliştirilmiştir. Geliştirilen bu testin fen bilimleri öğretmenlerince kullanılması tavsiye edilmektedir.

Öneriler

Fen Bilimleri 2013 Öğretim Programı'nda yer alan kazanımlara uygun olarak hazırlanan başarı testi fen bilimleri öğretmenleri tarafından derslerde ölçme değerlendirme amaçlı kullanılabilir. İlgili ünitenin tüm kazanımlarını kapsayan bu başarı testinin fen bilimleri öğretmenleri için önemli bir kaynak olacağı düşünülmektedir. Bu amaçla geliştirilen test ile ilgili eğitimi yönlendiren politikacılara, eğitim uzmanlarına ve öğretmenlere bazı önerilerde bulunulabilir:

- İlgili ünitedeki tüm kazanımları kapsaması bakımından 5. sınıf öğrenci ders kitaplarında hazırlanan başarı testindeki bazı sorulara yer verilebilir.
- Fen bilimleri öğretmenleri tarafından öğrencilerin zorluk çektiği, yani madde analizi sonucu madde ayırt edicilik ve madde güçlük indeksi beklenen düzeyde olmayan soruların analizi iyi yapılmalı; konu işlenirken buna dikkat edilmelidir.
- Bu çalışmanın devamı olarak, öğrencilerin anlamakta güçlük çektiği konular ile ilgili neden güçlük çektikleri hakkında onların görüşleri alınabilir; detaylı bir değerlendirme yapılabilir.
- Benzer yöntemlerle öğretim programına uygun farklı sınıflara ve ünitelere yönelik de başarı testi geliştirilebilir.
- Öğrencilere yönelik test hazırlanırken olumsuz ifade içeren soruların kökünün olumsuz olmamasına dikkat edilmelidir.
- Konu hakkında öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının giderilmesine yönelik çalışmalar yapılabilir.

Kaynaklar

Abdul Gafoor, K. & Akhilesh, P. T. (2008) Misconception in physics among secondary school students. *Journal of Indian Education*, 34(1), 77-90.

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

Altıntaş, F. (2014). *Doğa ve toprağa yönelik hazırlanan informal öğrenme ortamının ilköğretim öğrencileri üzerine etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Balcı, E. & Tekkaya, C. (2000). Ölçme ve değerlendirme tekniklerine yönelik bir ölçeğin geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 18, 42 -50.

Baykul, Y. (2000). *Eğitimde Ve Psikolojide Ölçme: Klasik Test Teorisi Ve Uygulaması*. ÖSYM Yayınları, Ankara.

Beuchert, A. K. & Mendoza, J. L. (1979). A Monte Carlo comparison of ten item discrimination indices. *Journal of Educational Measurement*, 16(2), 109-118.

Bloom, B. S. (1956). Taxonomy *of educational objectives, the classification of educational goals*. New York: David McKay Company Inc.

Bozkurt, A., Akın, B. & Uşak, M. (2004). İlköğretim 6. , 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin "erozyon" hakkındaki ön bilgilerinin ve kavram yanılgılarının tespiti. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 277-285.

Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.

Çelikbaş, A., Yalçınkaya, T. & Banoğlu, K. (2013). İlköğretim öğrencileri gözü ile çevre ve çevre eğitimi. *3. Uluslar arası Coğrafya Sempozyumu*, Antalya.

Karip, E. (Edt). (2008). *Ölçme ve Değerlendirme*, 2. Baskı, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.

Er Dede, T., Şen, Ö. F., Sarı, U. & Çelik, H. (2013). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi bilgilerini günlük hayatla ilişkilendirme düzeyleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 24, 209-216.

Ertürk, S. (1984). *Eğitimde Program Geliştirme.* Yelkentepe Yayınları, Ankara.

Gökçe, N., Kaya, E., Aktay, S. & Özden, M. (2007). İlköğretim öğrencilerinin çevreye yönelik tutumları. *İlköğretim-Online*, 6(3), 452-468.

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

Güler, N. (2012). *Eğitimde Ölçme Ve Değerlendirme*. Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.

Kara, F. (2016). Ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde öğrendikleri bilgileri günlük yaşamlarıyla ilişkilendirebilme konusundaki farkındalıkları ile fen bilimleri dersindeki başarıları arasındaki ilişki. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 1380-1397.

Karamustafaoğlu, S. & Tutar, M. (2016). 6. sınıf dünyamız, ay ve yaşam kaynağımız güneş ünitesine yönelik bir başarı testi geliştirme. *Eğitim Bilimlerinde Yenilikler ve Nitelik Arayışı* (ss. 303-320), Ö. Demirel ve S. Dinçer (Ed.), Pegem Akademi Yayınları, Ankara.

Küçüközer, H. & Kocakülah, S. (2007). Secondary school students' misconceptions about simple electric circuits. *Journal of Turkish Science Education*, 4(1), 101-115.

McDonald, P. (2002). Sustaining fertility through public policy: the range of options. *Population-e*, 57(3), 417-446.

MEB (1995). Fen bilgisi durum tespiti sonuçları. EARGED Bülten (Özel Sayı), 9-24, Milli Eğitim Basımevi, Ankara.

Nadelson, L. S. & Jordan, R. J. (2012). Students attitudes toward an recall of outside day: An environmental science field trip. *The Journal of Research*, 105(3), 220-231.

Rowell, A. J., Dawson, C. J. & Harry, L. (1990). Changing misconceptions: A challenge to science education. *International Journal Science Education*, 12(2), 167-175

Saunders, W. L. & Shepardon, D. A. (1987). Comparison of concrete and formal science instruction upon science achievement and reasoning ability of sixth grade students. *Journal of Research in Teaching*, 24(1), 39-51.

Sireci, S. G., Hauger, J. B., Wells, C. S., Shea, C. & Zenisky, A. L. (2009). Evaluation of the standard setting on the 2005 grade 12 national assessment of educational progress mathematics test. *Applied Measurement in Education*, 22(4), 339- 358.

Sontay, G., Tutar M. & Karamustafaoğlu, O. (2016). "Okul dışı öğrenme ortamları ile fen öğretimi" hakkında öğrenci görüşleri: Planetaryum gezisi. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 1(1), 1-24.

Şeker, H. & Gençdoğan, B. (2006). *Psikolojide ve Eğitimde Ölçme Aracı geliştirme*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Özdemir, G. & Yanık, H. B. (2017). Beşinci sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerin veriler açısından incelenmesi. Ahi *Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 203-221.

Taşkın, Ö. (2012). *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar*. Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.

Tavşancıl, E. (2010). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS İle Veri Analizi*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Tekin, H. (1991). *Eğitimde Ölçme Ve Değerlendirme*. Yargı Yayınevi, Ankara.

Tekindal, S. (2009). *Duyuşsal Özeliklerin Ölçülmesi İçin Araç Oluşturma.* Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.

Tosun, C. & Taşkesenligil, Y. (2011). Revize edilmiş Bloom'un taksonomisine göre çözeltiler ve fiziksel özellikleri konusunda başarı testinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 499-522.

Turan, İ. & Kartal, A. (2012). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin doğal afetler konusu ile ilgili kavram yanılgıları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(3), 67-81.

Turgut, M. F. (1992). *Eğitimde Ölçme Ve Değerlendirme*. Saydam Matbaacılık, Ankara.

Turgut, M. F. & Baykul, Y. (2010). *Eğitimde Ölçme Ve Değerlendirme*. Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.

Yan, X. & Erduran, S. (2009). Arguing online: case studies of pre-service science teachers' perceptions of online tools in supporting the learning of arguments. *Journal of Turkish Science Education*, 5(3), 2-31.

Yin, R. K. (2009). *Case Study Research: Design and Methods*, 4ed, Thousand Oaks, California, SAGE publications, Inc.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık, Ankara.

Ek 1. Kazanımların Madde Numaraları

	Kazanım	Madde No
1.	5.7.1.1. Yer kabuğunun kara tabakasının kayaçlardan oluştuğunu bilir.	1-2
2.	5.7.1.2. Kayaçlarla madenleri ilişkilendirir.	3-4
3.	5.7.1.2.1 Madenlerin teknolojik ham madde olarak önemini tartışır.	5-6
4.	5.7.1.3. Fosillerin oluşumunu araştırır ve sunar.	7-8
5.	5.7.1.3.1 Fosil çeşitlerini araştırır ve sunar.	9-10-11
6.	5.7.1.4. Fosil biliminin, bir bilim dalı olduğunu kavrar.	12-13
7.	5.7.1.4.1. Fosil alanında çalışan uzmanlara ne ad verildiğini bilir.	14-15
8.	5.7.1.5. Doğal anıtlara örnekler verir.	16-17
9.	5.7.1.5.1. Doğal anıtların kültürel miras olarak önemini tartışır.	18-19
10.	5.7.1.6. Doğal anıtların korunarak gelecek nesillere aktarılmasına yönelik öneriler sunar.	20-21
11.	5.7.2.1. Erozyon ile heyelan arasındaki farkı açıklar.	22-23
12.	5.7.2.1.1. Erozyonun gelecekte yol açabileceği sonuçları tahmin eder.	24-25
13.	5.7.2.2. Toprağı erozyonun olumsuz etkilerinden korumak için çözüm önerileri sunar.	26-27
14.	5.7.3.1. Yer altı ve yer üstü sularına örnekler verir.	28-29
15.	5.7.3.1.1. Yer altı ve yer üstü sularının kullanım alanlarını açıklar.	30-31
16.	5.7.4.1.1. Hava kirliliğinin nedenlerini ve olumsuz sonuçlarını tartışır.	32-33
17.	5.7.4.1.2. Toprak kirliliğinin nedenlerini ve olumsuz sonuçlarını tartışır.	34-35
18.	5.7.4.1.3. Su kirliliğinin nedenlerini ve olumsuz sonuçlarını tartışır.	36-37
19.	5.7.4.1.4. Hava kirliliği için alınabilecek önlemleri tartışır.	38-39
20.	5.7.4.1.4. Toprak kirliliği için alınabilecek önlemleri tartışır.	40-41
21.	5.7.4.1.4. Su kirliliği için alınabilecek önlemleri tartışır.	42-43

Ek 2. Yer Kabuğunun Gizemi Başarı Testi (YeKaGiBaTe) Soruları

Soru 1.



Fen Bilimleri dersinde Kübra öğretmen öğrencilerden "Kayaç"ın tanımını yapmalarını ister. Daha sonra öğrencilere araştırma için 2 gün süre verir.

Buna göre öğrenciler araştırmaları sonucunda <u>Kayacın</u> doğru tanımını aşağıdakilerden hangisi gibi bulmuşlardır?

A) Yer altı sularının kristalleşmesine denir.
B) Milyonlarca yıl öncesinden kalan canlı ve cansız kalıntılarına denir.
C) Sel sularının yumuşak kayaları aşındırması ile oluşan doğal yapılara denir.
D) Yer kabuğundan çıkan magmanın oluşturduğu kara tabakasına denir.

Soru 2. I. Kayaçlar sıcaklık farkı veya rüzgar gibi olaylar neticesinde parçalanır.
II. Kayaçlar minerallerin birikmesiyle oluşur.
III. Madenler yer kabuğunun derinliklerinden çıkarılan ekonomik değeri olan kayaçlardır.
Kayaç ve madenlerle ilgili yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

Soru 3. Mineralleri maden haline getiren en önemli özellik aşağıdakilerden hangisidir?

A) Ekonomik değeri olması
B) Kırılgan olması
C) Milyonlarca yıl önce bulunması
D) Kolay işlenebilir olması

Soru 4. Aşağıdaki madenlerden hangisinin teknolojik olarak kullanım alanı yanlış belirtilmiştir?

A) Civa/Dişçilik ve Termometre yapımında
B) Krom/Paslanmaz çelik yapımında
C) Bor/İnşaat yapımında
D) Bakır/Elektrik kablosu yapımında

Soru 5. I. Hayvan ya da bitki kalıntısı
II. Her türlü cansız kalıntısı
III. Uzun zaman
Fosil oluşumu için yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri gereklidir?

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

Soru 6. Fosillerle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Fosiller bulundukları bölgenin coğrafi yapısı hakkında bilgi sahibi olmamızı sağlar.
B) Fosiller içinde bulundukları kayaçlarla farklı yaştadır.
C) Fosil oluşumu yer kabuğu katmanında meydana gelir.
D) Petrol, kömür ve doğal gaz fosillerin oluşması sonucu meydana gelen birer yakıttır.

Soru 7.



Fen Bilimleri dersi ile ilgili araştırma ödevi olan Ahmet, Fosil çeşitleri hakkında bilgi toplamaya çalışmaktadır.

I. Bitki
II. Hayvan
III. Kabuklu deniz canlısı

Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri Ahmet'in ödevi ile ilgili araştırması gereken fosil çeşitlerindendir?

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

Soru 8. I. Buzullar içinde
II. Volkanik tozlar içinde
III. Denizlerin dibinde



5. Sınıf Fen Bilimleri dersinde Miyase Öğretmen tahtaya yukarıdaki öncülleri yazıp fosilleşmenin tahtaya yazdığı hangi ortamlarda oluşabileceğini

Buna göre öğretmenin sorduğu soruya hangi öğrenci doğru cevabını vermiştir?

A)  **Yalnız I.**

B)  **Yalnız II.**

C)  **I ve II**

D)  **I, II ve III**

Soru 9. Aşağıdakilerden hangisi fosilleşme sonucu oluşan fosil yakıtlara örnek verilemez?

A) 
Odun

B) 
Kömür

C) 
Doğal gaz

D) 
Petrol

Soru 10. I. Geçmişteki canlı türlerini
II. Soyu tükenmiş canlıları
III. Geçmişteki iklim koşullarını



Fosil bilimi yandaki alanlardan hangisini inceler?

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

Soru 11. I. Nesli tükenmiş canlılar hakkında bize bilgi verir.
II. Bulunduğu bölgenin coğrafi yapısı hakkında bilgi sahibi olmamızı sağlar.
III. Canlıların evrimi hakkında bize bilgi verir.
Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri fosillerin bilime sağladığı faydalardandır?

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

Soru 12. Fosilleri inceleyen bilim adamına ne ad verilir?



A) Paleontolog B) Arkeolog C) Jeolog D) Biyolog

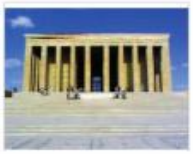
Soru 13. Fosilleri inceleyen bilim adamları çalışmalarında aşağıdakilerden hangisi ile ilgilenmez?

A) Dinozorların nasıl ortadan kaybolduğu
B) Penguenlerin yaşama alanlarının azalması
C) Milyonlarca yıl önce yaşamış canlı kalıntıları
D) Yer kabuğunun yaşını araştırma

Soru 14. Aşağıdakilerden hangisi doğal anıtlara örnek verilemez?

A) 
Pamukkale Travertenleri

B) 
Peri Bacaları

C) 
Anıtkabir

D) 
Tortum Şelalesi

Soru 15. I. İnsanların düşünceleri
II. İnsanların uygarlık düzeyleri
III. İnsanların yaşam tarzları
Yukarıdaki konulardan hangileri doğal anıtların geçmiş dönemde insanların kültürel mirası olarak önem taşımaktadır?

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

Soru 16.



Fen Bilimleri dersinde öğretmen öğrencilerine doğal anıtların hakkında tartışma ödevi vermiştir.

Aşağıdakilerden hangisi doğal anıtlar hakkında öğrencilerden gelen yanlış bir fikirdir?

A) Doğal anıtlar çok uzun zamanda oluşur.
B) Doğal anıtların tamamı dünya mirası kategorisindedir.
C) Doğal anıtlar kültürel miras olarak çok önemlidir.
D) Doğal anıtların oluşumunda bazı doğa olaylarının etkisi vardır.

Soru 17.



Yazın tatilde turistik yerleri gezen Gökhan, bazı doğal anıtların bakımsız ve kötü halde olduğunu görür ve üzülür.

Aşağıdakilerden hangisi Gökhan'ın doğal anıtların korunması ve gelecek nesillere aktarılması için neler yapılması gerekli olduğu ile ilgili bir önerilerden birisidir?

A) Doğal anıtları kimseye göstermemeliyiz.
B) Doğal anıtları kaliteli malzemelerle tekrar yapmalıyız.
C) Doğal anıt olan yere sınırlı sayıda turist almalıyız
D) Doğal anıtları başka ülkelere vermeliyiz.

Soru 18.



Fen Bilimleri dersi Öğretmeni öğrencilerine doğal anıtların korunması gerektiğinden bahseder.

Buna göre doğal anıtların korunması ile ilgili öğrenciler öneriler sunar. Aşağıdaki önerilerden hangisi doğal anıtların korunması için uygun olmaz?

A)



Doğal anıtların bakımını üstlenen kurumların çoğalması

B)



Doğal anıtların önemine yönelik insanların bilinçlendirilmesi

C)



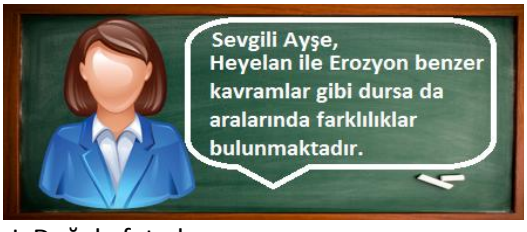
Doğal anıtların resimlerinin hazırlanması

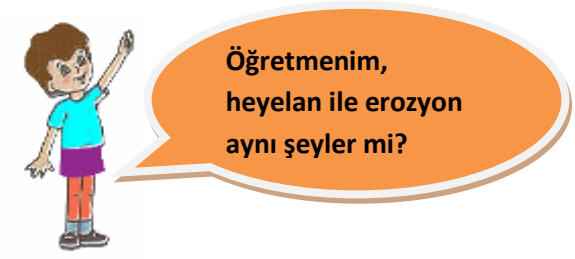
D)



Doğal anıtların milli park alanı içine alınması

Soru 19.





I. Doğal afet olması
II. Yağış alan yerlerde meydana gelmesi
III. Canlıların yaşamını etkilemesi

Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri heyelan ile erozyon arasındaki farklılıklardan birisidir?

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

Soru 20.


I.


II.


III.

Yukarıdaki resimlerde erozyon ve heyelan resimleri bulunmaktadır. Ama hangisinin erozyon hangisinin heyelan olduğu bilinmemektedir. Buna göre aşağıdaki sınıflandırmalardan hangisi doğrudur?

	Heyelan	Erozyon
A)	Yalnız II	I ve III
B)	Yalnız I	II ve III
C)	I ve III	Yalnız II
D)	I ve II	Yalnız III

Soru 21. Aşağıdakilerden hangisi erozyonun yol açabileceği sonuçlardan değildir?

A) Yağışların artmasına neden olur.
B) Verimli tarım alanları azalır.
C) Çölleşmeye sebep olur.
D) Toprağın verimini düşürür.

Soru 22. I.Barajların dolması
II. Toprağın veriminin artması
III. Ürünlerin kalitesinin düşmesi

Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri erozyonun neden olabileceği olumsuz sonuçlardandır?

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

Soru 23. Toprağı erozyondan korumak için aşağıdaki öğrencilerden hangisinin çözüm önerisi uygulanmalıdır?

A)



B)



Soru 24. Toprağın erozyondan korunması için aşağıdakilerden hangisi <u>yapılmamalıdır</u>?

A) Toprağın nadasa bırakılması
B) Mevcut bitki örtüsü korunmalıdır.
C) Eğimli arazilerde taraçalama yapılmalıdır.
D) TEMA vakfı gibi kuruşlara destek verilmelidir.

Soru 25. Aşağıdaki kaynaklardan hangisi yer üstü kaynaklarına örnek verilebilir?

A) Kartsik kaynaklar
B) Denizli Karahayıt Kaplıcası
C) Dicle Nehri
D) Gazlıgöl Kaplıcası

Soru 26.



Ender Öğretmen Fen Bilimleri dersinde öğrencilerinin yer altı sularına örnek vermelerini ister. Aşağıdaki öğrencilerden hangisi bu soruya doğru cevap vermiştir?

A)



Kızılcahamam Kaplıcaları

B)



Atlas Okyanusu

C)



Yeşilırmak

D)



Karadeniz

Soru 27. I. Elektrik enerjisi üretiminde kullanılır.
II. Sıcak su kaynağıdır.
III. Ülkemizde jeotermal kaynağı kullanılmamaktadır.

Önemli yer altı kaynaklarından olan jeotermal kaynaklar ile ilgili yukarıdaki maddelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

Soru 28. Aşağıdakilerden hangisi yer altı sularının kullanım alanlarından değildir?

A) Ulaşım
B) Sağlık
C) Enerji
D) Maden suyu

Soru 29. Aşağıdaki öğrencilerden hangisi hava kirliğinin neden olduğu etmenleri doğru tahmin edememiştir?

A)



Fabrika bacalarından çıkan dumanlar

B)



Doğaya bırakılan pet şişeler

C)



Araçlardan çıkan egzoz gazları

D)



Fosil yakıt kullanımı

Soru 30. Aşağıdakilerden hangisi hava kirliğinin olumsuz sonuçlarından birisidir?

A) Enerji üretiminin artması
B) Toprak verimliliğinin artması
C) Astım ve bronşit hastalığı
D) Yer altı sularının azalması

Soru 31.



Toprak kirliliği ile ilgili araştırma yapan Sena, göz ardı ettiğimiz bazı durumların toprak kirliğine neden olduğunu anlamıştır.

Aşağıdakilerden hangisi Senanın araştırması sonucunda toprak kirliğine neden olan faktörler ile ilgili elde ettiği önemli bilgilerden birisidir?

A) Kimyasal gübre kullanımı
B) Üretilen atık miktarının azaltılması
C) Yenilenebilir enerjinin kullanımının artırılması
D) Ağaç sayısının artırılması

Soru 32.



Toprak kirliliği hakkında derste bilgi veren Fen Bilimleri öğretmeni Büşra öğretmen, toprak kirliliğinin olumsuz sonuçları ile ilgili sınıfında bir tartışma açmıştır.

Buna göre aşağıdaki öğrencilerden hangisi toprak kirliğinin olumsuz sonuçlarına yönelik yanlış cevap vermiştir?

A)



Toprağın doğal yapısı bozulur

C)



Toprak verimsizleşir

B)



Deterjan gibi maddeler toprakta birikir

D)



Topraktaki yararlı bakteriler çoğalır

Soru 33. I. Tifo ve kolera gibi hastalıklara yakalanma
II. Sudaki canlıların ölmesi
III. Akciğer kanseri hastalığına yakalanma

Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri su kirliliğinin olumsuz sonuçlarından birisidir?

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

Soru 34.



Bir gün okuldan eve dönmekte olan Kübra, şehirdeki havanın bunaltıcı, çok kirli olduğunu ve insanların bilinçsizce tertemiz soluduğu havayı kirlettiğini gözlemler. Kübra o akşam hava kirliliği için alınabilecek önlemleri düşünür ve ertesi gün okuldaki Fen Bilimleri öğretmeni Gökhan öğretmene bunları söyler.

Aşağıdakilerden hangisi Kübra'nın hava kirliliği ile ilgili öğretmenine söylediği önlemlerden değildir?

A) Geri dönüşüm kutusunun artırılması
B) Fabrika bacalarına filtre takılmalı
C) Toplu taşıma araçları kullanılmalı
D) Yenilenebilir enerjinin kullanılması

Soru 35. 

Yandaki fotoğrafta bir fabrikadan çıkan baca dumanı görülmektedir. Filtre takılmayan bacalardan çıkan dumanlar hava kirliliğine neden olmaktadır. Buna göre aşağıdakilerden hangisi hava kirliği sorununu önlemek için üretilmesi gereken çözümlerden birisidir?

A) Fosil yakıtların artırılması
B) Yeşil alanların korunması
C) Toplu taşıma araçlarının kullanılmaması
D) Araç bakımlarının her sene değil 2 senede bir yapılması

Soru 36. Aşağıdaki maddelerden kaç tanesinin geri dönüşümü yapılabilir?



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

Soru 37.



Fen Bilimleri öğretmeni Sevilay öğretmen öğrencilerine, su kirliliği için alınabilecek önlemleri düşünmelerini ve bununla ilgili diğer derste tartışacaklarını söylemiştir.

Buna göre aşağıdaki öğrencilerden hangisi su kirliliği için önemli bir çözüm önerisi üretememiştir?

A) 

B) 

C) 

D) 

Soru 38.



Keloğlan bir gün köyündeki nehir kenarından geçerken nehrin çok kirlendiğini görmüş ve bu duruma çok üzülmüştür. Bununla ilgili birtakım çözümler düşünmüş ve köyündeki insanlara bazı tavsiyelerde bulunmuştur.

Aşağıdaki fikirlerden hangisi Keloğlanın köyündeki insanlara söylediği tavsiyelerden değildir?

A) Nehrin kenarına çöp kutusu koymalısınız
B) Klozete çöp atmamalısınız
C) Kullanılmış atık yağları lavaboya dökmelisiniz
D) Gereksiz tarım ilacı kullanmamalısınız

CEVAP ANAHTARI

Soru	Doğru cevap	Soru	Doğru cevap	Soru	Doğru cevap
1.	D	14.	C	27.	B
2.	D	15.	D	28.	A
3.	A	16.	B	29.	B
4.	C	17.	C	30.	C
5.	C	18.	C	31.	A
6.	B	19.	B	32.	D
7.	D	20.	C	33.	B
8.	D	21.	A	34.	A
9.	A	22.	C	35.	B
10.	D	23.	A	36.	D
11.	D	24.	A	37.	A
12.	A	25.	C	38.	C
13.	B	26.	A		