

ELEMENTLER VE BİLEŞİKLER KONUSU İÇİN GEÇERLİ VE GÜVENİLİR BİR BAŞARI TESTİ GELİŞTİRME ÇALIŞMASI^{1,2}**Aslı Afife EREN**

Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Kayseri/TÜRKİYE

Dr. Öğr. Üyesi Nagihan TANIK ÖNAL

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Niğde/TÜRKİYE

Prof. Dr. Uğur BÜYÜK

Erciyes Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kayseri/TÜRKİYE

Özet

Eğitim-öğretim sürecinin en önemli unsurlarından biri ölçme ve değerlendirmedir. Öğrencilerin hedeflenen kazanımlara sahip olup olmadıklarını belirlemek için geçerli, güvenilir ve kullanışlı ölçme araçlarına gereksinim duyulmaktadır. Buradan hareketle bu araştırmanın amacı, ortaokul 7. sınıf fen bilimleri dersi “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesi kapsamındaki “Elementler ve Bileşikler” konusu ile ilgili çoktan seçmeli sorulardan oluşan geçerli ve güvenilir bir başarı testi geliştirmektir. Bu çerçevede ilk olarak konuya ait kazanımlar belirlenmiş ve 40 maddelik bir soru havuzu oluşturulmuştur. Maddeler uzmanlar tarafından incelendikten sonra, madde sayısı 34’e düşürülerek testin kapsam geçerliği sağlanmıştır. Test, 2017-2018 eğitim öğretim yılında 123 ortaokul öğrencisine uygulanmış ve testin madde analizleri yapılmıştır. Analizler sonucunda testte yer alan maddelerden d değeri 0.29’dan düşük olan 7 madde testten çıkarılmıştır. Nihai hali 27 maddeden oluşan testin güçlük indekslerinin (p) 0.28 ve 0.91 arasında değiştiği ve ortalama madde ayırt edicilik indeksinin 0.39, ortalama madde güçlük indeksinin de 0.65 olduğu tespit edilmiştir. Testin Kuder-Richardson-20 (KR-20) iç tutarlılık katsayısı ise 0.87 olarak bulunmuştur. Buna göre geliştirilen testin oldukça güvenilir olduğu ifade edilebilir. Güvenirlilik ve geçerlik çalışması sonucunda ortaokul 7. sınıf fen bilimleri dersi, “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesi kapsamındaki “Elementler ve Bileşikler” konusu için 27 maddeden oluşan geçerli ve güvenilir bir başarı testi geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Başarı testi, Fen bilgisi, Elementler ve bileşikler, Geçerlik, Güvenirlilik

VALID AND RELIABLE ACHIEVEMENT TEST DEVELOPMENT STUDY ABOUT ELEMENT AND COMPOUNDS**Abstract**

One of the most important elements of the education-training process is measuring and evaluating. There is a need for valid, reliable, and useful measurement

¹ Bu araştırmanın bir kısmı 9. *Uluslararası Eğitimde Yeni Yönelimler Kongresi*’nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

²Bu araştırma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından SYL-2017-7773 kodlu proje ile desteklenmiştir.

tools to determine whether students have targeted achievements. The goal of this research is to develop a valid and reliable achievement test consisting of multiple-choice questions on the “Elements and Compounds” within the elementary “Particulate Nature of Matter” 7th grade science course. In this frame, a questionnaire and a 40-item question pool was created. After examining the items by the experts, the number of items was reduced to 34 and the validity of the test content validity was provided. The test was applied to 123 middle school students in the 2017-2018 school year. Test item analysis was done. Item difficulty index (p) ranged from 0.28 to 0.91. The Cronbach's alpha reliability coefficient of the test was 0.87. Accordingly, it can be said that the developed test is quite reliable. As a result of the reliability and validity study, an achievement test consisting of 27 items was developed about “Elements and Compounds” in the 7th grade science lessons in, “Particulate Nature of Matter” unit.

Keywords: Achievement test, Science, Element and compounds, Validity, Reliability

1. GİRİŞ

Bir eğitim sürecinin en temel amaçlarından biri, öğrenenlerin hedeflenen becerileri kazanmaları ve bilgi seviyelerinin artırılmasıdır. Bu nedenle birçok ülkede öğrencilerin akademik başarıları, verilen eğitimin etkililiğinin göstergesi olarak kabul edilir. Dahası eğitim sistemi ve bu sistemin içerisinde yer alan her bir öğeye yönelik kararlar da genellikle öğrencilere uygulanan başarı testlerinden elde edilen bulgulara dayalı olarak alınır (Çakan, 2003). Bu bağlamda eğitimde ölçme ve değerlendirmenin çok önemli olduğu ifade edilebilir. Ölçme, objelerin belirli bir özelliğe sahip olma derecelerini belirleyerek sonuçları sayı ya da sembollerle ifade etme işlemidir (Atılğan, Kan & Doğan, 2006; Turgut & Baykul, 2010). Değerlendirme ise ölçme sonuçlarının bir ölçüte göre incelenmesi ile ölçülen obje ile ilgili karara varma sürecidir (Yıldırım, 1999). Ancak burada önemli olan öğrenenlerin başarısını etkili ve hatasız bir ölçme işlemi sonucunda değerlendirmektir. Ölçme işleminin hatasız gerçekleşmesi için atılacak ilk adım ise öğretmenlerin doğru veri toplama aracını kullanmalarınıdır (McDonald, 2002).

Öğrenci başarısını ölçmek için sözlü sınavlar, boşluk doldurmalı testler, açık uçlu sorular, eşleştirmeli testler, anketler, kısa yanıtlı testler, çoktan seçmeli testler, iki aşamalı testler, doğru yanlış testleri ve açık uçlu sorular sıklıkla kullanılmaktadır (Şimşek, 2009; Yılmaz, 2004). En iyi ölçme aracı bunlardan hangisidir sorusunun ise cevabı yoktur. Her birinin kullanım yeri ve amacına göre üstünlükleri ve sınırlılıkları vardır. Ancak tüm dünyada en fazla kullanılan ölçme araçlarından biri çoktan seçmeli testlerdir (Anderson, 2003; Ogan Bekiroğlu, 2004; Struyven, Dochy & Janssens, 2005). Çünkü çoktan seçmeli testler; okul öncesinden başlayarak eğitimin her kademesinde kullanılabilme, yüksek kapsam geçerliği, soruların güçlük düzeyinin ayarlanabilmesi, bilişsel alanın farklı düzeylerinden soru sorabilme, puanlama objektifliği, maddelerin istatistiksel işlemlerle analiz edilebilmesi gibi pek çok üstün özelliğe sahiptir (Baykul, 1999; Kline; 2000; Miller, Linn & Gronlund, 2012).

Alanyazında da sahip olduğu üstün özelliklerinden dolayı öğretmenler tarafından gerçekleştirilen sınavlarda sıklıkla tercih edilen çoktan seçmeli testlerin geliştirilmesine yönelik farklı araştırmalar mevcuttur. Bu araştırmalar içerisinde fen alanında geçerli ve güvenilir başarı testi geliştirme çalışmaları incelendiğinde; çözümler (Çalık & Ayas, 2003; Tosun & Taşkesenligil, 2011), ısı ve sıcaklık (Ayvacı & Durmuş, 2016; Kocabaşoğlu, 2010), kuvvet ve hareket (Akbulut & Çepni, 2013), yer

kabuğunun gizemi (Sontay& Karamustafaoğlu, 2017), astronomi (Sırakaya, 2015), genetik (Çakır ve Aldemir, 2011), yüzme-batma, kaldırma kuvveti ve basınç (Şahin ve Çepni, 2011) ve basit elektrik devreleri (Şen ve Eryılmaz, 2011) gibi çeşitli fen konularında başarı testi geliştirme çalışmaları yapıldığı görülmektedir.

Bu araştırmanın da konusu olan fen bilimleri dersi "Maddenin Yapısı ve Özellikleri" ünitesi ile ilgili olarak geliştirilen başarı testleri ise şu şekildedir; Aktaş (2011)'in geliştirdiği 47 maddelik başarı testi; Antakya merkezde yer alan 4 ortaokulun 7. sınıfında öğrenim gören toplam 480 öğrenciye uygulanmıştır. Testin güvenilirlik katsayısı KR-20 0.89 bulunmuştur. Testin ortalama güçlük indeksi 0,55 ortalama ayırt edicilik indeksi ise 0.53 olarak hesaplanmıştır. Çakır (2013) tarafından hazırlanan 28 maddelik başarı testi, Balıkesir merkezde bulunan bir Anadolu lisesi 9. sınıflarında öğrenim gören toplam 87 öğrenciye uygulanmıştır. Madde güçlük indeksleri ve ayırt ediciliği düşük olan sorular testten çıkarılmış ve PISA, TIMMS, SBS ve OKS vb. sınavlardan sorular eklenerek toplam 30 soruluk başarı testi oluşturulmuştur. Testin güvenilirlik katsayısı 0.85'tir. Fırat (2014) tarafından hazırlanan bir diğer başarı testi 32 maddeden oluşmaktadır. 80 sekizinci sınıf öğrencisine uygulanan testin güvenilirlik katsayısı Cronbach Alpha 0.85 olarak hesaplanmıştır. Uzman görüşleri alınarak test sorularında gerekli düzenlemeler yapılmış ve nihai olarak 30 maddelik bir başarı testi geliştirilmiştir. Boğar (2010) tarafından hazırlanan, 32 maddelik başarı testi, 124 öğrenciye uygulanmış ve testin güvenilirliğini düşüren maddeler testten çıkartılarak teste son hali verilmiş ve 25 maddelik testin güvenilirlik katsayısı 0.70 olarak hesaplanmıştır. Gökharman (2013) tarafından hazırlanan 55 maddelik başarı testi, Afyon ili Başmakçı ilçesinde öğrenim gören 8. sınıf öğrencilerinden toplam 124 kişiye uygulanmıştır. Pilot uygulama sonrasında ayırt edicilik gücü düşük olan sorular testten çıkarılmış ve 45 maddelik başarı testinin güvenilirliği 0.90 olarak hesaplanmıştır. Uslu (2011) tarafından geliştirilen 25 maddelik başarı testi için uzman görüşü alınmış ve ayırt ediciliği düşük olan maddeler testten çıkarılarak teste son hali verilmiştir. 20 maddeden oluşan başarı testi; 8. sınıflarda öğrenim gören 218 öğrenciye uygulanmış ve güvenilirlik katsayısı 0.82 olarak bulunmuştur. Sünkür (2013), 11 kişilik bir uzman ekiple beraber hazırladığı 32 maddelik başarı testini Diyarbakır ili Bağlar ilçesinde bulunan bir ortaokulda öğrenim görmekte olan 8. sınıf öğrencilerine uygulamıştır. Ayırt ediciliği düşük olan maddeler testten çıkarılmış ve 24 çoktan seçmeli ve iki açık uçlu olmak üzere 26 madden oluşan test için KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.79 olarak tespit edilmiştir.

Yukarıda bahsi geçen çalışmalar incelendiğinde, hazırlanan başarı testlerinin "Maddenin Yapısı ve Özellikleri" ünitesinin tamamını kapsadığı ve yalnızca "Elementler ve Bileşikler" konusuna odaklanan bir başarı testinin bulunmadığı görülmektedir. Oysa "Elementler ve Bileşikler" konusu genellikle öğrenciler tarafından iyi anlaşılammamaktadır (Doymuş, 2008) ve bu konuda kavram yanlışları vardır (Ayas ve Demirbaş, 1997; Taber, 2002; Stains ve Talanquer, 2007). Dolayısıyla "Elementler ve Bileşikler" konusuna odaklanan geçerli ve güvenilir ölçme araçlarına ihtiyaç vardır. 2017-2018 eğitim öğretim yılı fen bilimleri dersi öğretim programını dikkate alarak geliştirilen bu başarı testi, ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin "Elementler ve Bileşikler" konusundaki bilgi düzeylerini ortaya çıkarmada veya öğrencilerin hazır bulunuşluklarını tespit ederek, öğrenme etkinliklerini düzenlemede ortaokul fen bilimleri dersi öğretmenlerine katkı sağlayacaktır. Ayrıca bu test "Elementler ve Bileşikler" konusunda başarıya yönelik çalışma yapacak diğer araştırmacılar için de araştırma sürecinde veri toplama aracı olarak kullanılabilir. Bahsedilen katkıları sağlaması beklenen bu araştırmanın amacı; ortaokul 7. sınıf fen bilimleri dersi öğretim

programı dikkate alınarak, “Elementler ve Bileşikler” konusunda çoktan seçmeli maddelerden oluşan, geçerliği ve güvenilirliği sağlanmış bir başarı testi geliştirmektedir.

2. YÖNTEM

2.1 Araştırmanın Deseni

Bu araştırma ortaokul 7. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programı dikkate alınarak, “Elementler ve Bileşikler” konusunda çoktan seçmeli maddelerden oluşan, geçerliği ve güvenilirliği sağlanmış bir başarı testi geliştirmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bunun için bu araştırma nicel araştırma yöntemlerinden, var olan durumu var olan şekliyle betimlemeyi hedefleyen tarama modeline göre desenlenmiştir (Fraenkel&Wallen, 2006).

2.2 Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evrenini Kayseri ili Kocasinan ilçesindeki 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örnekleme ise uygunluk örnekleme ile belirlenmiştir ve araştırmaya 2017-2018 eğitim-öğretim yılı güz döneminde 8. sınıflarda öğrenim gören 123 öğrenci [58 Kadın (%47,2), 65 Erkek (%52,8)] katılmıştır. Araştırmada geliştirilen test yedinci sınıf konusu olmasına rağmen araştırmanın sekizinci sınıf öğrencilerinin katılımı ile gerçekleştirilmesinin sebebi yedinci sınıf öğrencilerinin konuyu işlememeleri ve bu nedenle soruları boş bırakma eğilimlerinin olacağına düşünülmüştür (Akbulut & Çepni, 2013).

2.3 Veri Toplama Araçları

Testin Geliştirilme Süreci

Başarı testi geliştirilirken ilk olarak Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından hazırlanan, *7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında* (2013-2017) yer alan maddenin yapısı ve özellikleri ünitesindeki elementler ve bileşiklerle ilgili kazanımlar belirlenmiştir. Hazırlanan kazanımlar, Tablo 1’de yer almaktadır.

Bu çalışma kapsamında, kazanımlar tablosu temel alınarak alanyazın taraması yapılmış, Gökharman’ın (2013) çalışmasından esinlenerek iki soru (18 ve 19. Sorular), Kızıkan (2015)’ın çalışmasından esinlenilerek bir soru (21. Soru) hazırlanmıştır. Geriye kalan 37 soru ise araştırmacılar tarafından yazılmış ve çoktan seçmeli sorulardan oluşan 40 maddelik soru havuzu oluşturulmuştur. Sorularda kullanılan görsellerin çoğu 2017 yılı öncesinde ortaokullarda ders materyali olarak kullanılan *Milli Eğitim Bakanlığı 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi* ders ve çalışma kitaplarından alınmıştır. Testin kapsam geçerliğini sağlamak için Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim dalında doktor 2 uzmanın ve 2 fen bilgisi öğretmeninin görüşlerine başvurulmuştur. Ayrıca testin Türkçeye uygunluğunu değerlendirmesi için bir ortaokul Türkçe öğretmeninden de görüş alınmıştır. Uzman incelemeleri sonucunda; bazı maddelerin konunun kazanımları ile tam olarak örtüşmediği, öğrenciler açısından yeterince açık ve anlaşılır olmadığı şeklinde eksiklikler belirlenmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda maddeler değerlendirilerek testteki bazı maddeler düzeltilmiş, bazıları ise testten çıkarılarak madde sayısı 40’tan 34’e düşürülmüştür. Başarı testinin asıl uygulamalarını yapmadan önce maddelerin öğrenciler tarafından anlaşılıp anlaşılmadığının belirlenmesi ve testin çözülmesi için gereken sürenin tespit edilmesi amacıyla, daha önce elementler ve bileşikler konusunu işlemiş olan 20 sekizinci sınıf öğrencisine test uygulanmıştır. Bu uygulama sonunda maddelerin anlaşılır olduğu gözlemlenerek öğrencilerin testi tamamen çözebilmeleri için 35 dakikanın uygun

olduğuna karar verilmiştir. Buna göre son şekli 34 madde olan başarı testinin güvenirlik ve madde analizi alışması, Kayseri ili Kocasinan ilçesindeki bir devlet okulunun 8. sınıfında öğrenim gören 123 ğrenci ile gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1. Elementler ve Bileşiklerle konusu ile ilgili kazanımlar

Kazanım Numarası	Kazanım Adı
7.3.1.1	Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıkları bilir.
7.3.1.3	İyonların nasıl oluştuğunu kavrar, anyon ve katyonlara örnekler verir.
7.3.1.4	Aynı ya da farklı atomların bir araya gelerek molekül oluşturacağını kavrar.
7.3.2.1	Saf maddeleri, element ve bileşik olarak sınıflandırarak örnekler verir.
7.3.2.2	Periyodik sistemdeki ilk 18 elementin ve yaygın elementlerin isimlerini ve sembollerini bilir.
7.3.2.3	Yaygın bileşik ve iyonların formül ve isimlerini bilir.

Testin güvenirliğini test etmek için Kuder-Richardson-20 (KR-20) iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır. Testte yer alan bir maddenin, o madde aracılığıyla ölçülmek istenen özelliğe sahip olan ve olmayanları ayırabilme gücünü hesaplamak için madde ayırt edicilik indeksi ve her bir maddenin ne kadar doğru cevaplandığını bulmak için de madde güçlük indeksi hesaplanmıştır. Söz konusu analizleri gerçekleştirebilmek için öncelikle öğrencilerin testten aldıkları puanlar en yüksekte en düşüğe doğru sıralanmıştır. Daha sonra %27'lik alt ve üst gruplar belirlenerek madde analizleri formülleri ile hesaplanmıştır. Elde edilen değerler ise Tablo 2'ye göre değerlendirilmiştir (Baykul, 1999; Tekin, 2000; Turgut, 1992).

Tablo 2. Madde analizlerinin değerlendirilmesi

Madde Analizi	Değer	Değerlendirme
Madde Ayırt Edicilik İndeksi	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 İndeksi	0.61 ve yukarısı	Kolay madde
	0.60 ile 0.40 arası	Orta güçlükte madde
	0.39 ve aşağısı	Zor madde

3. BULGULAR

3.1 Başarı Testinin Geçerliği

Testin kapsam ve görünüş geçerliğinin sağlanması için Fen Eğitimi alanından iki doktor ve beş ve sekiz yıllık mesleki kıdemi olan iki fen bilgisi ğretmeni olmak üzere dört uzmandan görüş alınmıştır. Ayrıca testin Türkçeye uygunluğunu değerlendirmesi için bir ortaokul Türkçe öğretmeninden de görüş alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda maddeler değerlendirilerek testteki bazı maddeler düzeltilmiş, bazıları ise testten çıkarılmıştır. Testte yer alan maddeler yazılırken oluşturulan kazanımlar tablosu da testin kapsam geçerliğini sağlamak için alınan tedbirler arasındadır (Tablo 1). Ayrıca testin yapı geçerliğini sağlamak için madde analizleri gerçekleştirilmiştir (Akbulut ve epni, 2013).

3.2 Başarı Testinin Madde Analizleri

Testte yer alan maddelerin yapı geçerliğini sağlamak için madde ayırt edicilik indeksleri ve madde güçlük dereceleri hesaplanarak testin madde analizler gerçekleştirilmiştir. Bunun için öncelikle öğrencilerin testten aldıkları puanlar yüksekten düşüğe doğru sıralanmış ve %27'lik üst ve alt grup belirlenmiştir. Üst grup belirlenirken 123 öğrenciden en yüksek puan alan 33 öğrenci alınmıştır. Alt grup belirlenirken bu kez 123 öğrenciden başlayarak sonda yer alan 33 öğrenci seçilmiştir. Ancak bu öğrencinin testten aldığı puanla aynı puana sahip olan dört öğrenci daha alt gruba dâhil edilmiştir. Bu doğrultuda alt grupta toplam 37 öğrenci yer almaktadır. Başarı testinde yer alan maddelerin ayırt edicilik indeksleri (d) ve güçlük indeksleri (p) Tablo 3'te gösterilmiştir.

Başarı testinin ortalama madde ayırt edicilik indeksi 0.39 ve ortalama madde güçlük indeksi de 0.65 olarak tespit edilmiştir. Testte yer alan maddelerin analiz sonuçları Tablo 2'ye göre değerlendirilmiştir (Baykul, 1999; Tekin, 2000; Turgut, 1992). Dolayısıyla madde ayırt edicilik indeksi (d) 0,30 ve üzerinde olan maddelerin testte kalmasına ve diğerlerinin test dışı bırakılmasına karar verilmiştir. Ayrıca bu başarı testinde d değeri 0.40 ve üzerinde olan yani çok iyi madde olarak nitelendirilebilen 20 madde vardır. Bununla birlikte d değeri, 0.30-0.40 aralığında olan 7 madde de oldukça iyi madde olarak nitelendirilebilir. Testte yer alan maddelerden d değeri 0.29'dan düşük olan maddeler ise testten çıkarılmıştır. Bu kapsamda 1, 3, 6, 9, 11, 16 ve 18. maddeler testten atılmıştır. Bu maddeler testten atıldıktan sonra Tablo 1'de yer alan kazanımlar tekrar incelenmiş ve kalan soruların kazanımların tamamını karşıladığı görülmüştür.

Tablo 3. Başarı testinde yer alan maddelerin madde ayırt edicilik (d) ve madde güçlük indeksleri (p)

Maddeler	d	p
1	0.03*	0.65
2	0.46	0.69
3	0.09*	0.91
4	0.30	0.28
5	0.43	0.64
6	0.23*	0.85
7	0.40	0.67
8	0.30	0.54
9	0.20*	0.85
10	0.66	0.63
11	0.23*	0.58
12	0.40	0.56
13	0.66	0.39
14	0.31	0.87
15	0.32	0.91
16	0.00*	0.29
17	0.51	0.38
18	0.17*	0.91
19	0.31	0.85
20	0.54	0.59
21	0.46	0.76
22	0.46	0.79
23	0.46	0.62

24	0.31	0.77
25	0.69	0.72
26	0.57	0.63
27	0.40	0.37
28	0.74	0.70
29	0.40	0.77
30	0.49	0.64
31	0.54	0.76
32	0.37	0.37
33	0.43	0.48
34	0.43	0.80

* *d* Değeri 0.30'dan küçük olduğu için testten çıkarılan maddeleri göstermektedir.

Testte kalan maddeler içerisinde *p* değeri 0.39 ve aşağısında olan zor maddeler; 4, 13, 17, 27 ve 32 no'lu maddelerdir. Orta güçlükte olan maddeler ise; 8, 12, 20 ve 33 no'lu maddelerdir. Başarı testinin ortalama güçlüğü ise 0.65 olarak tespit edilmiştir. Yani testte yer alan maddelerin genel olarak kolay madde olduğu ifade edilebilir (Baykul, 2000; Tekin, 2000; Turgut, 1992).

3.3 Başarı Testinin Güvenirliği

Geliştirilen başarı testinin iç tutarlılık katsayısını bir başka deyişle öğrencilerin testten aldıkları puanların güvenilir olup olmadığını belirlemek için KR-20 katsayısı hesaplanmıştır. KR-20, Cronbach Alfa katsayısı ile aynı mantık ile hesaplanır. Ancak doğru cevapların bir, yanlış cevapların sıfır olarak kodlandığı ve madde güçlük indekslerinin bilindiği testlerde KR-20 katsayısının kullanılması uygundur. Güvenilirlik katsayıları sıfır ve bir arasında değişir ve bire ne kadar yakınsa test o kadar güvenilirdir şeklinde yorumlanır. Ancak eşik değer olarak 0.60 kabul edilebilir. Bir testin güvenilirliğinin 0.60-0.90 arasında olması testin güvenilir olduğunu belirtirken 0.90'ın üzerinde olması testin yüksek güvenilirlikte olduğunu gösterir (Can, 2014). Bu araştırmada ise geliştirilen başarı testinin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.87 olarak hesaplanmıştır. Buna göre geliştirilen başarı testinin güvenilir olduğu ifade edilebilir.

Gerçekleştirilen geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları sonucunda, bu araştırmada 7. sınıf "Elementler ve Bileşikler" konusu için 27 maddeden oluşan geçerli ve güvenilir bir başarı testinin geliştirildiği ifade edilebilir. Testin nihai formu makalede ek olarak verilmiştir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmanın amacı, ortaokul 7. sınıf "Maddenin Yapısı ve Özellikleri" ünitesi "Elementler ve Bileşikler" konusunun kazanımları paralelinde çoktan seçmeli maddelerden oluşan, geçerli ve güvenilir bir başarı testi geliştirmektir. Başarı testi geliştirilirken öncelikle başarı testinin amacı, konusu ve sınıf düzeyi belirlenmiş, 7. sınıf "Elementler ve Bileşikler" konusuyla ilgili kazanımlar tespit edilmiş ve kazanım tablosu oluşturulmuştur. Daha sonra ise alanyazından faydalanılarak 40 maddelik bir soru havuzu oluşturulmuş ve maddeler düzenlenmiştir. Ardından pilot uygulama gerçekleştirilerek maddelere son hali verilmiştir. Son olarak ise test oluşturulup uygulanarak madde analizleri gerçekleştirilmiştir. Alanyazında bu araştırmada olduğu gibi benzer başarı testi geliştirme aşamalarını takip ederek geliştirilen testler yer almaktadır (Akbulut ve Çepni, 2013; Çalık ve Ayas, 2003; Şen ve Eryılmaz, 2011).

Bu çalışmada ortalama madde güçlük indeksi (p) değeri 0.65 olarak hesaplanmıştır. Alanyazında fen eğitimi alanında geliştirilen başarı testleri incelendiğinde; p değeri 0.60'nin üzerinde olan tek bir çalışmaya rastlanmıştır (Açıkgöz ve Karşlı, 2015). Diğer çalışmaların çoğunda ise p değerinin 0.50-0.60 aralığında olduğu görülmektedir (Akbulut ve Çepni, 2013; Saraç, 2018; Şen ve Eryılmaz, 2011; Şener ve Taş, 2017).

Çalışmanın ortalama madde ayırt edicilik indeksi (d) ise 0.39 olarak bulunmuştur. Alanyazın incelendiğinde, d değeri 0.30-0.39 arasında olan benzer çalışmalara rastlanmaktadır (Ayvacı ve Durmuş, 2016; Demir ve Akarsu, 2014). Diğer çalışmalarda ise madde ayırt edicilik indeksi değerlerinin 0.40 üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir (Açıkgöz ve Karşlı, 2015; Akbulut ve Çepni, 2013; Çakır ve Aldemir, 2011; Gönen, Kocakaya ve Kocakaya, 2011; Saraç, 2018; Şen ve Eryılmaz, 2011; Şener ve Taş, 2017; Tosun ve Taşkesenligil, 2011).

Çalışmanın güvenilirlik katsayısı ise 0.87 olarak hesaplanmıştır. Alanyazında fen bilimleri alanında geliştirilen başarı testleri incelendiğinde, testlerin çoğunda güvenilirlik katsayısının 0.60-0.81 aralığında olduğu görülmektedir (Açıkgöz ve Karşlı, 2015; Ayvacı ve Durmuş, 2016; Çakır ve Aldemir, 2011; Demir ve Akarsu, 2014; Demir ve diğ., 2016; Gönen ve diğ., 2011; Saraç, 2018; Şener ve Taş, 2017; Tosun ve Taşkesenligil, 2011). Bu çalışmada olduğu gibi fen alanında güvenilirlik katsayısı 0.85'in üzerinde olan başarı testlerinin ise az sayıda olduğu söylenebilir (Akbulut ve Çepni, 2013; Kenan ve Özmen, 2014; Şen ve Eryılmaz, 2011).

Sonuç olarak 7. sınıf düzeyinde fen bilimleri dersi "Elementler ve Bileşikler" konusuna ait kazanımlar çerçevesinde hazırlanmış çoktan seçmeli maddelerden oluşan, geçerli ve güvenilir bir başarı testinin geliştirildiği söylenebilir. Bu başarı testinin; elementler ve bileşikler konusunda öğrencilerin hazır bulunuşluklarını belirlemede ve ders sonunda öğrenci başarısını belirlemede öğretmenlere kolaylık sağlayacağı ve derslerinin daha planlı bir şekilde işlenmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

İleride yapılacak çalışmalarda, öğrencilerin ilgili konudaki kazanımlarını daha üst seviyede ölçmek amacıyla çoktan seçmeli sorular iki-üç aşamalı olacak şekilde hazırlanabilir ya da teste açık uçlu sorular eklenebilir, soru sayısı arttırılabilir. Ayrıca bu çalışmadaki test geliştirme basamakları takip edilerek, diğer fen konuları için de kazanımları sağlayan, geçerli ve güvenilir başarı testleri geliştirilebilir.

Kaynaklar:

Açıkgöz, M. ve Karşlı, F. (2015). Alternatif Ölçme-Değerlendirme Yaklaşımları Kullanılarak İş ve Enerji Konusunda Geliştirilen Başarı Testinin Geçerlilik ve Güvenirlik Analizi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 1-25.

Akbulut, H. İ. ve Çepni, S. (2013). Bir Üniteye Yönelik Başarı Testi Nasıl Geliştirilir? : İlköğretim 7. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik Bir Çalışma. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 18-44.

Aktaş, İ. (2011). *4mat modeline dayalı öğretimin ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesindeki başarı, motivasyon ve öğrenme stillerine etkisi* Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.

Anderson, L.W. (2003). *Classroom assessment: Enhancing the quality of teacher decision making*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Atılgan, H., Kan, A. ve Doğan N. (2006). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Ayas, A. ve Demirbas, A. (1997). Turkishs econdary students' conceptions of introductory chemistry concepts. *Journal of Chemical Education*, 74(5), 518–521.

Ayvaci, H. Ş. ve Durmuş, A. (2016). Bir Başarı Testi Geliştirme Çalışması: Isı ve Sıcaklık Başarı Testi Geçerlik ve Güvenirlik Araştırması. *On dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(1), 87-102.

Baykul, Y. (1999). *Eğitim ve psikolojide ölçme: Klasik test teorisi ve uygulaması*. Ankara: ÖSYM Yayınları.

Boğar, Y. (2010). *İlköğretim 7. sınıflarda maddenin yapısı ve özellikleri konusunun kavranmasında yapılandırmacı öğretim modeli ve cinsiyetin etkisinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

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

Çakan, M. (2003). Geniş ölçekli başarı testlerinin eğitimindeki yeri ve önemi. *Eğitim ve Bilim*, 28(128), 19-26.

Çakır, M. ve Aldemir, B. (2011). İki aşamalı genetik kavramlar tanı testi geliştirme ve geçerlik çalışması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(8). 335-354.

Çakır, C. (2013). *İlköğretim 8. sınıf düzeyinde Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesinin Kuantum Öğrenme Modeline dayalı öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.

Çalık, M. ve Ayas, A. (2003). Çözeltilerde kavram başarı testi hazırlama ve uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 1-17.

Demir, B. ve Akarsu, N. (2014). Modern Fizik Konuları ile İlgili Kavram Testi Geliştirilmesi ve Uygulanması: Modern Fizik Kavram Testi (MKFT). *Journal of European Education*, 4(2).

Demir, N., Kızılay, E. ve Bektaş, O. (2016). 7. Sınıf Çözeltiler Konusunda Başarı Testi Geliştirme: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1).

Doymuş, K. (2008). Teaching chemical equilibrium with Jigsaw technique. *Research in Science Education*, 38, 249-260.

Fırat, M. (2014). *Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin öğretiminde iki farklı işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarıları ve epistemolojik tutumları üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education* (6th ed.). New York, NY: McGraw-Hill.

Gökharman, H. (2013). *Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde anoloji kullanımının öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

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.

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

Kenan, O. ve Özmen, H. (2014). Maddenin tanecikli yapısına yönelik iki aşamalı çoktan seçmeli bir testin geliştirilmesi ve uygulanması. *Journal of Research in Education and Teaching*, 3(3), 371-378.

Kızılkapan, O. (2015). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesindeki başarılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına proje tabanlı öğrenmenin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.

Kline, P. (2000). *Handbook of psychological testing*. London and New York: Routledge.

Kocabaşoğlu, B. (2010). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin “maddenin halleri ve ısı” ünitesindeki başarı düzeyleri ve fenne karşı tutumlarının araştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

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

Miller, M., Linn, R., & Gronlund, N. (2012). *Measurement and assessment in teaching*

(11th Ed.). Columbus: Pearson.

Ogan Bekiroğlu, F. (2004). *Ne kadar Başarılı?, klasik ve alternatif ölçme-değerlendirme yöntemleri ve fizikte uygulamalar* (1. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Saraç, H. (2018). Fen Bilimleri Dersi “Maddenin Değişimi” Ünitesi ile İlgili Başarı Testi Geliştirme: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.

Sırakaya, M. (2015). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, kavram yanlışları ve derse katılımlarına etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Sontay, G. ve Karamustaoğlu, S. (2017). 5. sınıf fen bilimleri dersi “Yer Kabuğunun Gizemi” ünitesine yönelik başarı testi geliştirme. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 5(1), 62 – 86.

Stains, M., & Talanquer, V. (2007). A2: Element or Compound? *Journal of Chemical Education*. 84(5), 880-883.

Struyven, K., Dochy, F., & Janssens, S. (2005). Students' perceptions about evaluation and

assessment in higher education: A review. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 30(4), 331-347.

Sünkür, M. (2013). *Fen ve teknoloji dersinde Tahmin Et-Gözle- Açıkla yöntemi ile desteklenmiş yansıtıcı düşünmeye dayalı etkinlik uygulamalarının değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya.

Şahin, Ç., & Çepni, S. (2011). Yüzme-Batma, Kaldırma Kuvveti ve Basınç. *Kavramları ile İlgili İki Aşamalı Kavramsal Yapılardaki Farklılaşmayı Belirleme Testi Geliştirilmesi*. *Journal of Turkish Science Education (TUSED)*, 8(1), 79-110.

Şen, H. C. ve Eryılmaz, A. (2011). Bir başarı testi geliştirme çalışması: Basit elektrik devreleri başarı testi geçerlik ve güvenirlik araştırması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, VIII (1), 1-39.

Şener, N., & Taş, E. (2017). Developing Achievement Test: A Research for Assessment of 5th Grade Biology Subject. *Journal of Education and Learning*, 6(2), 254.

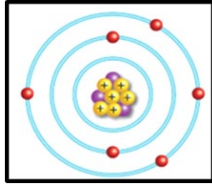
Şimşek, Ü., Doymuş, K., Doğan, A. ve Karaçöp, A. (2009). İşbirlikli öğrenmenin iki farklı tekniğinin öğrencilerin kimyasal denge konusundaki akademik başarılarının etkisi. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(3), 763-791.

Taber, K. (2002). *Chemical misconceptions: Prevention, diagnosis and Cure, Vol: 1. Theoretical background*. Royal Society of Chemistry: London, UK.

- Tekin, H. (2000). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara:Yargı Yayınevi.
- Tosun, C. ve Taşkesenligil, Y. (2011). Revize edilmiş Bloom'un taksonomisine göre çözeltiler ve fiziksel özellikleri konusunda başarı testinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 499-522.
- Turgut, M. F. (1992). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Saydam Matbaacılık.
- Turgut, M. F. ve Baykul, Y. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Uslu, S. (2011). *İlköğretim II. kademedeki fen ve teknoloji öğretiminde çalışma yapraklarının akademik başarı üzerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman.
- Yıldırım, C. (1999). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme* (4.baskı). Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Yılmaz, H. (2004). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme* (7.baskı). Konya: Çizgi Kitabevi Yayınları.

EK: ELEMENTLER VE BİLEŞİKLER KONUSU BAŞARI TESTİ**ELEMENTLER VE BİLEŞİKLER BAŞARI TESTİ****Uygulama Tarihi :****Sınıf : 7/****Adı Soyadı :**

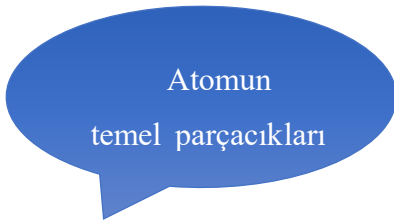
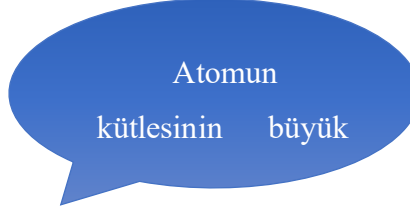
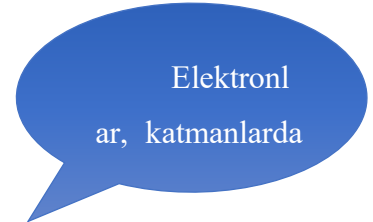
Sevgili öğrenciler; bu testte Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesinde öğrendiğimiz bilgileri içeren 27 adet çoktan seçmeli soru bulunmaktadır. Soruları ve seçenekleri dikkatlice okuduktan sonra, doğru olduğunu düşündüğünüz şıkki daire içine alınız ve testin son sayfasında bulunan cevap anahtarında belirtilmiş kutucuktaki doğru şıkki işaretleyiniz. Yanlış cevaplarınız, doğru cevaplarınızı etkilemeyecektir. Hepinize başarılar dileriz. Süre 27 dakikadır.



1. Yukarıda elektron dizilimi verilen atomun **katman** sayısı kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5

2. Aşağıda bazı öğrencilerin atomla ilgili görüşleri yer almaktadır;

**Eda****Elif****Ela**

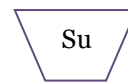
Buna göre öğrencilerden hangisi ya da hangilerinin görüşleri doğrudur?

- A) Yalnız Eda B) Yalnız Elif C) Eda ve Elif D) Eda, Elif ve Ela

3. Atomu oluşturan parçacıklardan hangileri **yaklaşık olarak** aynı kütleye sahiptir?

- A) Proton ve elektron B) Elektron ve nötron
C) Proton ve nötron D) Proton ve nötron ve elektron

4. Aslı öğretmen tahtaya birkaç şekil çizerek, şekillerin içerisine madde örnekleri yazmıştır ve öğrencilerinden saf maddelere örnek olan şekilleri sarıya, saf olmayan madde örneklerini ise kırmızıya boyamalarını istemiştir.



Buna göre öğrenciler hangi şekilleri sarıya boyamalıdır?

- A) Yalnız  B)  ve  C)  ve  D)  ve 

5. Şeyda öğretmen aşağıdaki tabloyu öğrencilerinin defterlerine çizmelerini istemiş ve bileşiklerle ilgili olan kutucukları işaretlemelerini söylemiştir.

6.

1. Sembollerle gösterilirler.	2. Kendini oluşturan elementlerin özelliklerini taşımazlar.
3. Kendini oluşturan elementlere ayıramazlar.	4. Formüllerle gösterilirler.
5. En az 2 cins atom içerirler.	6. Fiziksel yollarla kendini oluşturan elementlere ayrılabilirler.

Buna göre Şeyda öğretmenin öğrencileri hangi kutucukları işaretlemelidir?

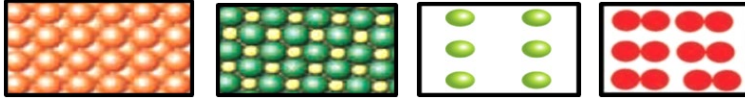
- A) 1, 4 ve 5 B) 2, 3 ve 4 C) 2, 4 ve 5 D) 2, 4, 5 ve 6

7. Aşağıdaki tabloda verilen sembollerden kaç tanesi elementlere ait **değildir**?

Si	CO	Zn	Al
OH	Hg	Pb	Co

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5

8.

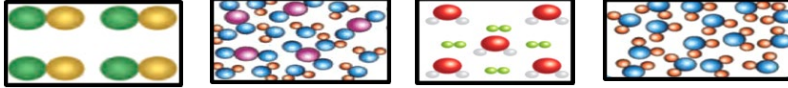


I II III IV

Yukarıda verilen tanecik modellerinden hangisi ya da hangileri **elementi** temsil eder?

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

9.



I II III IV

Yukarıda verilen tanecik modellerinden hangisi ya da hangileri **bileşiği** temsil eder?

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

10.



Yanda görseli ve sembolü verilen elementlerin adı **sırasıyla** hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) Demir- Altın B) Demir - Bakır C) Civa - Altın D) Çelik – Bakır

11.



Yanda görseli ve adı verilen elementlerinsembolleri **sırasıyla** hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) M - De B) Mg - F C) Ma - De D) Mg – Fe

12. Aşağıda bazı elementlerin sembolleri ve özellikleri verilmiştir.

I. F, hava taşıtlarının yapımında kullanılır.

II. C, ışıklı reklam panolarında kullanılır.

III. P, gübre yapımında kullanılır.

Verilen özelliklerden hangisi ya da hangileri **doğrudur**?

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

13.

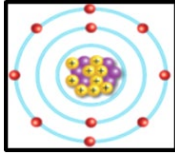


- Nötr durumdayken 2 katmanım var.
- 3 elektron aldığımda kararlı yapıya

Bilmecenin cevabı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) ${}_5\text{B}$ B) ${}_7\text{N}$ C) ${}_9\text{F}$ D) ${}_{15}\text{P}$

14.



Yanda görseli verilen atomla ilgili olarak aşağıda verilen bilgilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

I. Cl atomudur. II. 1 elektron almıştır. III. 1 elektron vermiştir.

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

15. Nötr bir atomdan bir iyon oluştuğunda:

I. Nötron sayısı II. Proton sayısı III. Elektron sayısı
Niceliklerinden hangisi ya da hangileri değişir?

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

16. “ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ bileşiğia..... tane veb..... cins atom içerir.”

Cümlesindeki noktalı yerlere sırasıyla aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?

- A) **a: 18, b: 3** B) **a: 3, b: 18** C) **a: 3, b: 24** D) **a: 24, b: 3**

17. Aşağıda bazı bileşikler ile içerdikleri atom cins ve sayıları belirtilmiştir.

- I. $\text{SO}_2 \rightarrow$ 2 Oksijen atomu, 1 Kükürt atomu
II. $\text{NH}_3 \rightarrow$ 1 Sodyum atomu, 3 Hidrojen atomu
III. $\text{NaCl} \rightarrow$ 1 Sodyum atomu, 1 Karbon atomu

Verilen açıklamalardan hangisi ya da hangileri **yanlıştır**?

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

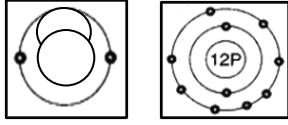
18.



Yanda modeli verilen iyonla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) 2 elektron almış bir anyondur
 B) 2 elektron vermiş bir katyondur
 C) 8 elektron vermiş bir anyondur
 D) 8 elektron vermiş bir katyondur

19.



I

II

Yanda elektron dizilimleri verilen I ve II no'lu atomların proton sayıları sırasıyla 4 ve 9'dur. Buna göre I ve II no'lu atomlarla ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) I nötr, II katyon
 B) I katyon, II anyon
 C) I katyon, II nötr
 D) I anyon, II katyon

20. Aşağıda verilen çizelgedeki maddelerden kaç tanesi **tek atomlu anyondur**?

Ar	O ²⁻	K ⁺	H
Cl ⁻	Na ⁺	S ²⁻	CO ₃ ²⁻

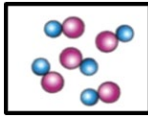
- A) 1
 B) 2
 C) 3
 D) 4

21. Aşağıda verilen çizelgedeki maddelerden kaç tanesi **tek atomlu katyondur**?

P ³⁻	Li	O ²⁻	NO ₃ ⁻
Al ³⁺	N ³⁻	Ca ²⁺	NH ₄ ⁺

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

22.



Yanda tanecik modeli verilen bileşiğin formülü:

I. CO II. Co III. Na verilenlerden hangisi olabilir?

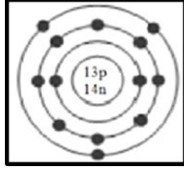
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III

23. Aşağıda molekül modelleri verilen yapılar, formüllerle eşleştirildiğinde hangi formül dışarıda kalır?



- A) NaF B) CO₃ C) O₂ D) H₂O

24.



“Yanda elektron dizilimi verilen atom kararlı yapıya ulaştığında; ...**a**... yüklü iyon olur ve katman sayısı ...**b**... olur.”
Cümlesinde a ve b ile belirtilen boşluklara **sırasıyla** aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

- A) **a: 3-** , **b: 2** B) **a: 2-** , **b: 3** C) **a: 2+** , **b: 3** D) **a: 3+** , **b: 2**
B)

25.

Tanecik	Proton sayısı	Elektron sayısı
X	8	10
Y	17	18
Z	3	2

Yandaki tabloda X, Y ve Z taneciklerinin proton ve elektron sayıları verilmiştir.
Buna göre X, Y ve Z taneciklerinin yükleri **sırasıyla** hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) $2+ / 1- / 1+$ B) $2- / 1- / 1+$ C) $2+ / 1- / 1-$ D) $2- / 1+ / 1+$

26.

X atomu, X^{3+} iyonuna
Y atomu, Y^- iyonuna
 Z^{2+} iyonu, Z atomuna dönüşüyor.

Buna göre X, Y, Z taneciklerinin elektron sayılarında **sırasıyla** nasıl bir değişim olmuştur?

- A) Artar - azalır - artar B) Azalır - artar - azalır
C) Artar - azalır - azalır D) Azalır - artar - artar

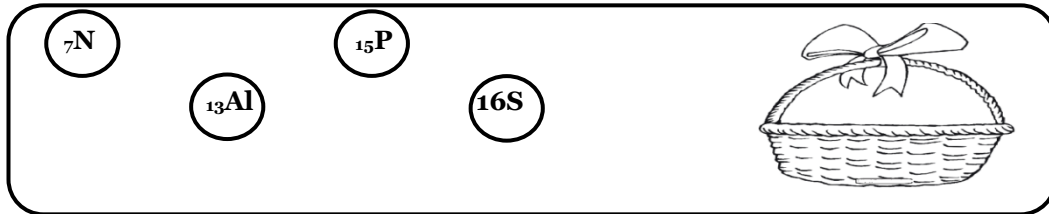
27. $2+$ yüklü bir iyon için öğrenciler aşağıdaki yorumları yapıyorlar;

Aslı: Elektron sayısı, nötron sayısından 2 eksiktir.
Ateş: Proton sayısı, elektron sayısından 2 fazladır.
Azra: Elektron sayısı, proton sayısından 2 fazladır.

Buna göre öğrencilerden hangisi ya da hangilerinin yaptığı yorum **her zaman** doğrudur?

- A) Yalnız Azra B) Yalnız Ateş C) Aslı ve Ateş D) Aslı ve Azra

28. Ceyda aşağıdaki element toplarından elektron almaya yatkın olanları seçip sepetine atıyor.
Buna göre hangi top **dışarıda kalır**?



- A) Kükürt B) Fosfor C) Azot D) Alüminyum