



“Saf Madde ve Karışımlar” Ünitesi Başarı Testi Geliştirme: Geçerlik ve Güvenirlik “Pure Substances and Mixtures” Unit Achievement Test Development: Validity and Reliability

Şaduman Bahar PAZAR¹, Sevilay KARAMUSTAFAOĞLU²

Makale Türü: Araştırma Makalesi

Başvuru Tarihi: 10.11.2021

Kabul Tarihi: 30.11.2022

Atf İçin: Pazar, Ş. D. ve Karamustafaoğlu, S. (2023). “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesi başarı testi geliştirme: Geçerlik ve güvenirlilik. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (AUJEF)*, 7(2), 404-432.

ÖZ: 2018’de Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının revize edilmesiyle birlikte müfredattaki konulardan bazıları sınıf seviyesi ve kapsam bakımından değişikliğe uğramıştır. Bu durum kazanımları ölçen, öğretim programına uygun yeni ölçme ve değerlendirme araçlarına ihtiyaç duyulmasına neden olmuştur. Bu çalışmanın amacı; ortaokul 7. Sınıf “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesi konu ve kavramlarına yönelik, öğretim programındaki kazanımlara uygun, geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmektir. Buna yönelik olarak öncelikle Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki kazanımlar listelenmiş ve kazanımlara uygun, öğrencilerin üst düzey zihinsel becerilerini ölçmeye yönelik, araştırmacı ve öğretmenlerin kullanabileceği 40 maddeden oluşan bir test hazırlanmıştır. İlgili ünite konu ve kazanımları doğrultusunda belirte tablosu oluşturulmuştur. Ayrıca Fen Bilgisi eğitimi alanından iki öğretim üyesi ve iki Fen Bilimleri öğretmeninin görüşlerine başvurularak testin kapsam geçerliğine sahip olması sağlanmıştır. Geliştirilen Saf Madde ve Karışımlar Ünitesi Başarı Testi (SMVKÜBT) 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Amasya ilinde 6 ortaokulda toplam 358 sekizinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Örneklem belirlenirken maksimum çeşitlilik örnekleme yönteminden faydalanılmıştır. Güvenirlilik katsayısı KR-200.85 olarak bulunmuştur. Testin ortalama madde güclüğü (P_{jx}) 0.45 ve ortalama ayırtıcılığı (r_{jx}) 0.43 olarak hesaplanmıştır. Madde analizleri sonucunda ayırt ediciliği düşük olduğu saptanan 4 madde testten çıkarılmıştır. Testin son hali 36 maddeden oluşmaktadır. Sonuç olarak ilgili konuya yönelik hem araştırmacıların hem de öğretmenlerin faydalanabileceği geçerli ve güvenilir bir başarı testi geliştirilmiştir.

Anahtar sözcükler: Başarı testi, fen bilgisi eğitimi, geçerlik ve güvenirlilik, saf madde ve karışımlar, test geliştirme

¹Bu araştırma birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında kabul edilen yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir.

² Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı, Suluova Cumhuriyet Ortaokulu, [baharpazar86@gmail.com/](mailto:baharpazar86@gmail.com) ORCID: [0000-0001-5353-1401](https://orcid.org/0000-0001-5353-1401)

³ Prof. Dr., Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, sevilayt2000@yahoo.com, ORCID: 0000-0002-2852-7061

⁴ Amasya Üniversitesi Bilim Etik Kurulu’ndan 01/06/2020 tarihli ve 306 sayılı Kabul Karar Belgesi alınmıştır.

ABSTRACT: With the revision of the Science course curriculum in 2018, some subjects in the curriculum have changed in terms of grade level and scope. This situation has led to the need for new measurement and evaluation tools that measure objectives are suitable for the curriculum. The aim of this study; to develop a valid and reliable measurement tool for the subjects and concepts of the secondary school 7th grade "Pure Substances and Mixtures" unit, suitable for the acquisitions in the curriculum. For this purpose, firstly, the gains in the Science course curriculum were listed and a test consisting of 40 items that can be used by researchers and teachers was developed to measure the high-level mental skills of the students. A table of specifications was created in line with the relevant unit topics and objectives. In addition, the content validity of the test was ensured by referring to the opinions of two faculty members and two science teachers in the field of science education. The Pure Substances and Mixtures Unit Achievement Test (SMVKÜBT) was applied to a total of 358 eighth grade students in six secondary schools in Amasya in the 2018-2019 academic year. While determining the sample, maximum diversity sampling method was used. As a result of the analysis, the KR-20 reliability coefficient of the test was found to be 0.85. The average item difficulty (P_{jx}) of the test was calculated as 0.45 and the average discrimination (r_{jx}) as 0.43. As a result of item analysis, four items that were found to have low discrimination were excluded from the test. The final version of the test consists of 36 items. As a result, a valid and reliable achievement test has been developed, which is thought to be useful for both researchers and teachers.

Keywords: Achievement test, science education, pure substances and mixtures, validity and reliability, test development

1. GİRİŞ

Davranışlar üzerinde istenilen, olumlu yönde gelişme sağlama süreci olarak ifade edilen eğitimin günümüz sisteminde temel amacı; öğrencilere bilgiyi sunmaktan çok bilgiye ulaşma yollarını öğretmek ve öğrendikleri bilgileri günlük yaşamda karşılaştıkları problemleri çözmekte kullanmalarını sağlamaktır (Duruk, Akgün, Doğan ve Gülsuyu, 2017; Ertürk, 1984; Kaptan, 1998). Belirlenen bu amaca ulaşma noktasında eğitimin; hedeflerin, hedeflere nasıl ulaşılacağı ve ne derece ulaşıldığının belirlenmesi olmak üzere üç temel boyutu vardır. Eğitim faaliyetlerinin etkili bir biçimde yürütülmesi için bu boyutlardan her birinin sorunsuz olarak işlemesi gerekmektedir. Bu bağlamda eğitim sonucunda hedeflere ne derece ulaşıldığının tespit edilmesi büyük önem teşkil etmektedir. Eğitimde bu ihtiyaç sürecin vazgeçilmez bir ögesi olan ölçme değerlendirme faaliyetleri ile karşılanmaktadır (Karaca, Bektaş ve Saraçoğlu, 2016; Yeşilyurt, 2012).

Ölçme ve değerlendirme birbiriyle ilişkili fakat aynı zamanda birbirinden farklı kavramlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Ölçme; nesnelere özelliklerini gözlemleyip nitelikleri sayı ve sembollerle gösterme yoluyla nicelleştirme (Atılğan, Kan ve Doğan, 2006). Değerlendirme; ölçme sonucunda ulaşılan sayı ve sembollerin bir ölçüt ile karşılaştırılması yoluyla karar verilmesidir (Bahar, Nartgün, Durmuş ve Bıçak, 2012; Yıldırım, 1999). Ölçme-değerlendirme işlemi tüm eğitim araştırmalarında ölçme araçları ile yapılmaktadır. Fen eğitiminde öğrencilerin hedef davranışlara ulaşma düzeylerini ve akademik başarılarını belirlemek amacıyla birçok farklı ölçme aracından faydalanılmaktadır (Gönen, Kocakaya ve Kocakaya, 2011). Bunlara boşluk doldurmalı, çoktan seçmeli ve eşleştirmeli testler, doğru-yanlış testleri, yazılı ve sözlü sınavlar, kısa cevaplı testler, iki aşamalı testler, ölçekler ve anketler örnek olarak verilebilir (Ogan Bekiroğlu, 2004). Bu ölçme-değerlendirme araçları arasında öğrencilerin bir konuya ilişkin anlama seviyelerini, kavram yanlışlıklarını ve ders başarılarını belirlemede en etkili araçlardan biri olan çoktan seçmeli testler günümüzde sıklıkla kullanılmaktadır (Haladyna, 1997; Küçükahmet, 2002; Şimşek, 2009). Ayrıca çoktan seçmeli testler; öğrencilerin eksik veya yanlış öğrenmelerini ortaya çıkarması ve bilgileri genellemelerini sağlamasının yanı sıra sınıf içinde uygulanmasının ve puanlamasının kolay olması sebebiyle de çok fazla tercih edilmektedir. Çoktan seçmeli testler, öğrencilerin yansıtıcı, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerini ortaya çıkarmada yetersiz olarak görülse bile basit bilgilerin yanında karmaşık bilgileri de kavramayı sağlaması ve öğrenilen bilgilerin tamamının aynı anda yoklanmasına fırsat tanınması bakımından çok etkilidir (Demirci ve Efe, 2007; Kan, 2014; Küçükahmet, 2002).

Araştırmacıların geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirirken birtakım kurallara uymaları ve temel basamakları takip etmeleri gerekir. Başarı testi geliştirilirken; soruların kazanımlarla uyumlu, açık ve anlaşılır olması, kapsam geçerliğine sahip olması, güvenilirliğinolabildiğince yüksek olması, öğrencilerin bilişsel seviyesine uygun olarak hazırlanması, soruların anlaşılmasını kolaylaştırması dışında dikkat dağıtıcı içerik ve görseller olmamasına dikkat edilmelidir (Beddow, Kurz ve Frey, 2011; Gronlund, 1977).

Güler (2014) test geliştirme sürecinin basamaklarını; testin amacının belirlenmesi, testin kapsamının belirlenmesi, test maddelerinin yazılması ve düzenlenmesi, testin ön uygulamasının yapılması, testteki maddelerin analizi ve seçimi, son testin oluşturulması, uygulanması ve puanlanması olarak açıklamıştır. Öğretmenlerin ve araştırma yapan bilim insanlarının, eğitimcilerin test geliştirme basamaklarını bilmeleri ve uygulamayla birlikte analiz yöntemlerini öğrenmeleri gerekmektedir.

Okulda öğrencilere kazandırılması gerekli olan davranışlar; bilişsel davranışlar, duyuşsal davranışlar ve psikomotor davranışlar olmak üzere üç temel grupta toplanabilir. Bu davranışların önemli bir kısmı zihinsel süreçlerle ilgili olan bilişsel alana yöneliktir. Bloom'a (1956) göre bilişsel alan davranışları; "bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme" basamaklarına göre sınıflandırılabilir. Bilgi seviyesindeki bir davranışta, öğrenci tanımları, kavramları ezberler ve öğretmenin ifade ettiği gibi söyler. Kavrama basamağında, öğretiminin anlattığı konu ve kavramları kendi anladığı şekilde açıklar. Uygulama basamağında, öğrenilen bilgiler günlük hayatla ilişkilendirilerek farklı durumlara uygulanır. Analiz basamağında öğrenilen bilgiler zihinde çözümlenir, ilişkilendirilir. Sentez basamağında öğrenilenler birleştirilerek, özgün tasarımlar geliştirilir. Değerlendirme basamağında bilgilerin avantaj ve dezavantajları, önemi irdelenir. Dolayısıyla, Bloom Taksonomisi test geliştirme çalışmalarında faydalanılan önemli bir kaynaktır (Karamustafaoğlu ve Tutar, 2016). Bu çalışmada geliştirilen testin maddeleri Bloom Taksonomisi'nin basamakları dikkate alınarak oluşturulmuştur.

Ülkemizde fen eğitiminde başarı testi geliştirme çalışmaları uzun yıllardır sürmektedir. Fen Bilimleri dersi anlaşılması güç ve soyut kavramları yoğunlukla içeren konulardan oluşmaktadır. Fen Bilimleri konuları içerisinde öğrencilerin kavram yanılgısına düştüğü ve anlama güçlüğü yaşadığı, soyut kavramların yoğunlukta olduğu konulardan biri olan "Madde" konusu doğa ve maddenin temel yapısının anlaşılması açısından çok önemlidir (Bouwma-Gearhart, Stewart ve Brown, 2009; Kızılkapan ve Bektaş, 2018). Bu konu ile ilgili yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin konuyu kavramada ve kalıcı öğrenmeyi gerçekleştirmede yeterince başarılı olmadıkları tespit edilmiş ve araştırmacılar tarafından "Madde" konusu ile ilgili kazanımları ölçebilecek yeterli sayıda başarı testi geliştirilmediği görülmüştür (Demir, Kızılay ve Bektaş 2016; Gürler ve Baykara, 2015; Kenan ve Özmen, 2014; Kızılkapan ve Bektaş, 2018; Meşeci ve Karamustafaoğlu, 2015; Saraç, 2018). Bu bakımdan ilgili çalışmanın literatürde oluşan bu ihtiyacı karşılaması açısından faydalı olacağı düşünülmektedir. Çalışmada üniteye yönelik çoktan seçmeli bir başarı testinin geliştirilme sebeplerinden biri de 2018'de revize olan Fen Bilimleri dersi öğretim programıdır. 2018'de Fen Bilimleri dersi öğretim programının revize olması ile 7. sınıf düzeyindeki "Madde" konusunun kapsamı değiştirilmiş ve ünitenin adı "Saf Madde ve Karışımlar" ünitesi olarak güncellenmiştir. Bu durum yeni düzenlenmiş ilgili üniteye konu ve kavramları kapsayan, geçerliği ve güvenilirliği yüksek başarı testleri geliştirilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır.

Bu araştırmanın gerekçesi; soyut kavramların ve kavram yanılgılarının yoğunlukta olduğu "Saf Madde ve Karışımlar" ünitesine ait konu ve kavramlara yönelik, öğretmenlerin ve araştırmacıların kullanabileceği, etkili olabilecek, ölçme araçlarında bulunması gereken geçerliği ve güvenilirliği istenilen özellikte olan başarı testi geliştirmek ve test geliştirme basamaklarını açıklayarak ilgilenen öğretmenlere yardımcı olmaya çalışmaktır. Ayrıca son yıllarda ülke genelinde gerçekleştirilen sınavlarda bağlam temelli, üst düzey beceri temelli, yeni nesil sorular olarak ifade edilen testler uygulanmaktadır. Öğrencilerin bu sınavlarda başarılı olabilmeleri için bu tür soruları çözme becerileri gerekmektedir. Öğretmenler öğrencilerine öğretim sürecinde bu tür sorularla ilgili becerileri kazandırabilirler. Ancak bu tür örnek testlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada geliştirilen test öğretmenlere bu bağlamda da yardımcı olacaktır. Bu çalışmada; 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki 7. sınıf "Saf Madde ve Karışımlar" ünitesine ait kazanımlar dikkate alınarak çoktan seçmeli etkili bir başarı testi geliştirmek amaçlanmıştır.

2. YÖNTEM

Bu kısımda araştırma modeli, örneklem ve testin geliştirilme süreci ile ilgili bilgi verilmiştir. Literatür taraması sonucu ulaşılan bilgiler ışığında test geliştirme süreci takip edilmiştir. Başarı testinin geliştirilmesi süreci; hazırlık, uygulama ve raporlaştırma temel aşamaları takip edilerek yürütülmüştür (Gömleksiz ve Erkan, 2010).

2.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinin “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesine dair başarı düzeylerinin ölçülmesi için başarı testi geliştirme basamakları takip edilerek bir çalışma yürütülmüştür. Yapılan çalışmada mevcut durumun ortaya çıkarılması amaçlandığından, nicel kökenli tarama yönteminden yararlanılmıştır. Tarama yöntemi; bir evrene ait örneklem üzerinde gerçekleştirilen çalışmalar yolu ile evrene ait görüş, tutum ve eğilimlerin nicelleştirilerek betimlenmesini sağlayan; bilimsel araştırmanın gözlem yapma, verileri kaydetme, değişkenler arası ilişkileri belirleme, sonuçlar üzerinde genellemeler yapma gibi durumlarını inceleyen bir araştırma yöntemidir (Creswell ve PlanoClark, 2011; Karasar, 2009). Bu bağlamda, çalışmada uygulanan test öğrencilerin ilgili konudaki durumlarını belirlediği, madde güçlükleri ve ayırteciliklerinin ortaya konulmasını amaçladığı için çalışma, alan taraması yöntemi kapsamında gerçekleştirilmiştir.

2.2. Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın evreni 2018-2019 öğretim sürecinde Amasya ilinde öğrenim gören 8. sınıf öğrencileri; örneklemine, bu öğrenciler arasından belirlenen 358 öğrenci oluşturmaktadır.

Yıldırım ve Şimşek (2008) örneklem seçilirken geliştirilen testte çeşitliliği maksimum seviyeye çıkarabilmek için okulların farklı başarı seviyelerinde ve sosyo-ekonomik düzeylerde yapılmasını önermiştir. Bu nedenle çalışmada farklı başarı ve sosyo-ekonomik düzeye sahip okulların olmasına dikkat edilmiştir.

Örneklemin 8. sınıf öğrencilerinden seçilmesinin sebebi; geliştirilen başarı testinin 7. sınıf konularından, öğretim programında yedi haftalık bir süreyi kapsayan en uzun ünite olan “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesine yönelik olması ve 1. dönemin sonuna denk gelmesi nedeniyle öğrencilerin bu üniteyi tam olarak kavrayamamasından ve test geliştirme çalışmalarının daha çok belirlenen konuyu bilen öğrenciler üzerinde uygulanması vurgulandığından kaynaklanmaktadır.

2.3. Başarı Testinin Geliştirilme Süreci

Başarı testinin geliştirilmesinde Özçelik’in (2013) test geliştirme süreçlerinden yararlanılmıştır.

2.3.1. Amaç

Çalışmada yapılan literatür taraması sonucunda Millî Eğitim Bakanlığının (MEB) 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programının güncellenmesi ile kapsamı değişen 7. sınıf “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesine yönelik yeni nesil sorular olarak belirtilen soru niteliğinde geliştirilmiş başarı testi bulunmamaktadır. Yeni nesil soru, öğrencilerin öğrenilenleri günlük hayatla ilişkilendirmelerini sağlayan, problem çözme, analiz etme, sonuç çıkarma becerilerinin belirlenmesine olanak sağlayan üst düzey sorular olarak ifade edilmektedir (Yiğit, Devecive Dadandı, 2022). Bu sebeple geliştirilen testin orijinal olması bakımından literatüre katkıda bulunacağı ve bu konuda çalışmak isteyen araştırmacılara fayda sağlayacağı düşünülerek, 7. Sınıf “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesi kapsamında bir test

geliştirmek amaçlanmıştır. Literatürde değerlendirme türlerinden biri amaca göre değerlendirilmez. Amaca göre değerlendirme üç şekilde yapılmaktadır. Tanılayıcı, düzey belirleyici (izleme) ve biçimlendirici (erişi) değerlendirilmez. Geliştirilen test izleme testi olarak hazırlanmıştır. İzleme testlerinin, bir konu veya ünite sonunda öğrencilerin öğretime konu olan davranışların ne kadarını kazandığını ve ünite içinde öğrenme eksiklerini belirlemek amacıyla yapıldığı ifade edilmektedir (Özçelik, 2013). Bundan dolayı testin izleme testi olarak geliştirilmesi amaçlanmıştır.

2.3.2. Kapsam

Başarı testinin kapsamının belirlenmesinde “2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı” incelenmiş, öğrencilerin soyut kavram ve kavram yanılgılarının yoğunlukta olması sebebiyle kapsam olarak öğrencilerin anlamada zorluk yaşadığı “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesi belirlenmiştir (Johnson, 1998; Çalık ve Ayas, 2002; Doymuş, Okumuş ve Çavdar, 2016; Doğan, Kılıç, Şimşek, 2016). Bu ünite; “Maddenin Tanecikli Yapısı”, “Saf Maddeler”, “Karışımlar”, “Karışımların Ayrılması”, “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” konularını kapsamaktadır. Daha sonra konulara ait 16 kazanım incelenerek kazanımlar, Bloom Taksonomisi’ne göre sınıflandırılmış ve ölçülecek davranışlara göre belirtke tablosu oluşturulmuştur. Tablo 1’de hazırlanan belirtke tablosu yer almaktadır.

Tablo1: Belirtke Tablosu

Konu	Kazanım	B	K	U	A	S	D
Maddenin Tanecikli Yapısı	“7.4.1.1. Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıklarını söyler.”		1-2	4-20			
	“7.4.1.2. Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili düşüncelerin nasıl değiştiğini sorgular.”		3-5				
	“7.4.1.3. Aynı veya farklı atomların bir araya gelerek molekül oluşturacağını ifade eder.”				24	39	19-25
	“7.4.1.4. Çeşitli molekül modelleri oluşturarak sunar.”			7	23-29		
	“7.4.2.1. Saf maddeleri, element ve bileşik olarak sınıflandırarak örnekler verir.”	6	7				

Saf Maddeler	“7.4.2.2. Periyodik sistemdeki ilk 18 elementin ve yaygın elementlerin (altın, gümüş, bakır, çinko, kurşun, civa, platin, demir ve iyot) isimlerini, sembollerini ve bazı kullanım alanlarını ifade eder.”	22	8-15	14
	“7.4.2.3. Yaygın bileşiklerin formüllerini, isimlerini ve bazı kullanım alanlarını ifade eder.”	28	29	
Karışımlar	“7.4.3.1. Karışımları, homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir.”	31	11-12	
			34-35-36	
	“7.4.3.3. Çözünme hızına etki eden faktörleri deney yaparak belirler.”		13-18-21	
Karışımların Ayrılması	“7.4.4.1. Karışımların ayrılması için kullanılacak yöntemlerden uygun olanı seçerek uygular.”		17-40	16
Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm	“7.4.5.1. Evsel atıklarda geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen maddeleri ayırt eder.”		26-27	
	“7.4.5.2. Evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar.”		33	
	“7.4.5.3. Geri dönüşümü, kaynakların etkili	30	9	

kullanımı açısından sorgular.”				
“7.4.5.4. çevresinde kontrolüne gösterir.”	Yakın atık özen	37	32-10	38
“7.4.5.5. kullanılabilir eşyalarını, olanlara yönelik geliştirir.”	Yeniden ihtiyacı iletmeye proje		33	

B: Bilgi K:Kavrama U:Uygulama A:Analiz S:Sentez D:Değerlendirme

Tablo-1 incelendiğinde, “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesinin kazanımlarının BloomTaksonomisi’ne göre bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme seviyesinde olduğu; her basamaktan öğrencilere kazandırılması gereken davranışları içerdiği anlaşılmaktadır. Geliştirilen soruların düzeyi ile kazanımların düzeyi arasında ilişki kurulmuş ve kazanımı ölçen üst düzey sorular hazırlanmasına dikkat edilmiştir. Çünkü üst düzey sorular aynı zamanda düşük seviyeli kazanımların da ölçülmesinde etkilidir. BloomTaksonomisi’nin aşamalılık özelliği yani biri diğerinin ön koşulunu oluşturması bunu gerektirmektedir. Uygulama düzeyindeki bir soru kavrama ve bilgi seviyesindeki kazanımı da ölçmektedir.

2.3.3. Soru Tipi, Soru Sayısı ve Süre

Saf Madde ve Karışımlar Ünitesi Başarı Testi (SMVKÜBT), soru tarzı olarak çoktan seçmeli ve dört seçenekli sorulardan oluşturulmuştur. Soruların yazımından önce Fen Bilimleri dersi öğretim programındaki kazanımlar analiz edilmiş, 7. sınıf ders kitabı ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Literatür taraması yapılarak öğrencilerin ne tür sorularda zorluk yaşadıkları saptanmış ve bu soru tarzları üzerine yoğunlaşmıştır. Soru havuzu hazırlanırken çeşitli yayın evlerinin konu ile ilgili geliştirmiş olduğu sorular, Eğitim Bilişim Ağı (EBA) ve Morpa Kampüs testleri ve geçmiş yıllardaki lise giriş sınavlarının soruları incelenmiştir. Ayrıca hazırlanan soruların 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programında öngörülen soru tarzı ve değişen Lise Giriş Sınavı (LGS) sınav sistemi soru formatına uygun olmasına dikkat edilmiştir. Soru maddelerinin ilgili kazanımları ölçmeye, görsel açıdan öğrencilerin dikkatini çekmeye ve onları yoruma teşvik etmeye ve beceri temelli olmasına çalışılmıştır. Bu kriterler dikkate alınarak soruların tamamı araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Pilot uygulama öncesi başarı testinin ilk hali için 40 adet soru hazırlanmıştır.

2.3.4. Geçerlik

Testin geçerliğinin belirlenmesi için fen bilgisi eğitimi alanından iki öğretim üyesi ile iki fen bilimleri öğretmeninin görüşleri alınmıştır. Uzmanların görüşlerine yönelik olarak testin kapsam geçerliği, kazanımlara uygunluğu ve bilimselliği değerlendirilmiştir. Ayrıca testin dil bilgisi kurallarına uygunluğu bir ortaokul Türkçe öğretmeni tarafından incelenmiştir.

2.3.5. Uygulama

Çoktan seçmeli 40 sorudan oluşan Saf Madde ve Karışımlar Ünitesi Başarı Testi, 2018-2019 öğretim yılında Amasya’da 6 ortaokulda öğrenim gören 358 8. sınıf seviyesinde öğrenciye uygulanmıştır. Alanyazında pilot uygulamalar için her bir değişkene en az beş katılımcı düşmesi

gerekliliği öngörülerek örneklem sayısının testteki madde sayısından yaklaşık on kat fazla olması gerektiği kabul edilmektedir (Şencan, 2005).

2.3.6. Madde Analizi ve Güvenirlik

Geliştirilen testin uygulaması yapıldıktan sonra, Test of Analysis Program (TAP) kullanılarak üst grup ve alt grup öğrenci sayıları, madde güçlük indeksleri, madde ayıricılık indeksleri, KR-20 ve KR-21 hesaplamaları yapılmıştır. Saf Madde ve Karışımlar Ünitesi Başarı Testinin 40 sorudan oluşan ilk hali için puanlama yapılırken; doğru cevaplara 1 puan, yanlış ya da boş cevaplara 0 puan verilecek şekilde toplam 40 puan üzerinden değerlendirilmesi yapılmıştır. Testin güvenirliliğini tespit etmek amacıyla KR-20 katsayısı hesaplanmıştır. Testteki maddelerin, ölçülmek istenen özelliği ölçüp ölçmediğini tespit etmek için maddelerin ayıricılığı belirlenmiş ve maddelerin doğru cevaplanma oranlarına göre madde güçlükleri hesaplanmıştır. Hesaplamalar için, TAP’ından yararlanılmıştır.

Testin ayıricılığı ve madde güçlüğü verilerinin yorumlanmasında Tablo 2’de sunulan bilgilerden yararlanılmıştır (Akbulut ve Çepni, 2013; Kan, ve Tekindal, 2014).

Tablo 2: Madde Güçlüğü ve Ayıricılık

Ayıricılık	“0.40 ve >”	“Çok iyi”
	“0.30 -0.39”	“Oldukça iyi”
	“0.20 -0.29”	“Oldukça iyi”
	“0.19 ve <”	“Çok zayıf, çıkarılmalı”
Madde güçlüğü	“0.61 ve >”	“Kolay”
	“0.60-0.40”	“Orta güçlükte”
	“0.39 ve <”	“Zor”

Tablo 2’ye göre, ayıricılığı sıfır veya negatif olan maddeler teste kullanılamaz; ayıricılığı 0.40 veya daha büyük olan madde çok iyi olarak kabul edilir, düzeltilmesine gerek görülmez; 0.30–0.39 arasında ayırt edicilik indeksi olan madde iyi kabul edilir, düzeltilmesi gerekmez; ayıricılığı 0.20–0.29 arasında olan madde mecburi durumlarda aynı şekilde kullanılabilir veya değiştirilebilir; ayıricılığı 0.20’den daha az olan madde ise testte kullanılmamalıdır veya düzeltilmelidir.

3. BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde, Fen Bilimleri Dersi 7. Sınıf “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesi kapsamında oluşturulan başarı testinin geçerliği, madde analizi ve güvenirlik analizlerine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

3.1. Saf Madde ve Karışımlar Ünitesi Başarı Testi Geçerlik Bulguları

Madde analizi aşamasında öğrenci puanları Test Analiz Programı ile analiz edilmiştir. TAP’a 358 öğrencinin verisi girilmiş ve üst grup (113), alt grup (98) olarak belirlenmiştir. Bu sayıların farklı olması, aynı puanı alan birden fazla öğrenci olması ve buna bağlı olarak da sayının fazla olmasına sebep

olmasından kaynaklanmaktadır. Testten alınan minimum puan=0.00, maksimum puan=34.00, Medyan=18.000, Ortalama=17.93, Standard Sapma=7.34, Varyans=53.80, Skewness (Çarpıklık)= -0.19, Kurtosis (Basıklık)= -0.03 olarak belirlenmiştir. Bu değerler dağılımın normal olduğunu göstermektedir. Herbir maddenin madde güçlük indeksi; maddeye doğru cevap verenlerin tüm katılımcılara oranı olarak belirlenmiştir. Madde ayırteçiciliği; üst gruptaki öğrencilerin oranının (üst puanlardaki çeyreklik) alt gruptaki öğrencilerinin oranına (alt puanlardaki çeyreklik) farkıyla program ile hesaplanmıştır. TAP ile yapılan güçlük indeksi, ayırt edicilik analizi bulguları ve güçlük indeksine dayalı ayırteçicilik değerleri Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3: Başarı Testi Madde Analizi

Soru	Toplam Doğru Sayısı	Güçlük İndeksi	TAP Ayırt Edicilik İndeksi	Üst Grup Doğru Yanıt Sayısı	Üst Grup Güçlük İndeksi	Alt Grup Doğru Yanıt Sayısı	Alt Grup Güçlük İndeksi	Güçlük İndeksine Dayalı Ayırt Edicilik İndeksi
1	170	0.47	0.48	88	0.78	29	0.3	0.48
2	202	0.56	0.49	93	0.82	33	0.34	0.48
3	181	0.51	0.29	75	0.66	37	0.38	0.28
4	134	0.37	0.25	55	0.49	23	0.23	0.26
5	103	0.29	0.34	52	0.46	12	0.12	0.34
6	196	0.55	0.47	85	0.75	28	0.29	0.46
7	157	0.44	0.53	85	0.75	22	0.22	0.53
8	230	0.64	0.5	97	0.86	35	0.36	0.5
9	85	0.24	0.14	35	0.31	17	0.17	0.14**
10	283	0.79	0.54	109	0.96	42	0.43	0.53
11	233	0.65	0.61	106	0.94	32	0.33	0.61
12	128	0.36	0.45	66	0.58	13	0.13	0.45
13	206	0.58	0.6	99	0.88	27	0.28	0.6
14	258	0.72	0.53	107	0.95	41	0.42	0.53
15	153	0.43	0.4	69	0.61	21	0.21	0.4
16	149	0.42	0.44	72	0.64	19	0.19	0.45
17	120	0.34	0.29	56	0.5	20	0.2	0.3
18	257	0.72	0.56	109	0.96	40	0.41	0.55
19	199	0.56	0.5	86	0.76	26	0.27	0.49
20	232	0.65	0.62	103	0.91	29	0.3	0.61
21	82	0.23	0.16	36	0.32	16	0.16	0.16**
22	70	0.2	0.11	27	0.24	13	0.13	0.11**
23	147	0.41	0.41	71	0.63	21	0.21	0.42
24	158	0.44	0.55	81	0.72	16	0.16	0.56
25	142	0.4	0.44	68	0.6	16	0.16	0.44
26	114	0.32	0.3	50	0.44	14	0.14	0.3
27	263	0.73	0.56	108	0.96	39	0.4	0.56
28	122	0.34	0.29	54	0.48	18	0.18	0.3
29	98	0.27	0.37	53	0.47	10	0.1	0.37

30	121	0.34	0.41	60	0.53	12	0.12	0.41
31	131	0.37	0.57	73	0.65	7	0.07	0.58
32	200	0.56	0.59	91	0.81	21	0.21	0.6
33	128	0.36	0.45	64	0.57	11	0.11	0.46
34	124	0.35	0.41	62	0.55	14	0.14	0.41
35	141	0.39	0.45	70	0.62	17	0.17	0.45
36	142	0.4	0.51	73	0.65	13	0.13	0.52
37	157	0.44	0.51	76	0.67	16	0.16	0.51
38	95	0.27	0.23	41	0.36	13	0.13	0.23
39	215	0.6	0.59	94	0.83	24	0.24	0.59
40	91	0.25	0.16	35	0.31	15	0.15	0.16**

**Madde analizi sonucunda çıkarılan sorular

Tablo 3 incelendiğinde hem TAP’a göre hem de güçlük indeksine göre hesaplanan ayıricılığı 0.19’un altında olan dört maddenin testten çıkarıldığı görülmektedir. Buna göre “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesine yönelik geliştirilen testin son hali 36 maddeden oluşmaktadır. Bir testin ortalama madde güçlüğü indeksi, 0.50 den küçük ise testin zor, 0.50 den büyük ise testin kolay, 0.50 değerlerinde ise testin orta güçlükte olduğu söylenebilir (Özçelik, 2013). Buna göre testin kolay, orta düzeyde ve zor sorulardan oluştuğu görülmektedir. Testin ortalama güçlük indeksinin 0.45 olduğu göz önüne alınırsa orta güçlükte bir test olduğu sonucuna varılabilir. Testin ortalama ayıricılığı 0.40’tan büyük olduğundan ayırt ediciliği bakımından iyi bir test olduğu söylenebilir (Akbulut ve Çepni, 2013).

3.2. Başarı Testinin Güvenirliğine Ait Bulgular

Pilot uygulama sonrası yapılan madde analizi sonucunda 40 sorudan 36 soruya indirilen, 358 öğrenciye uygulanan çoktan seçmeli “Saf Maddeler ve Karışımlar Ünitesi Başarı Testi” nden elde edilen veriler incelenerek; başarı testinin güvenirliğine ait bilgiler Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4: Başarı Testi Ortalama Değerler Tablosu

SMVKÜBT soru sayısı	36
Uygulanan öğrenci sayısı(N)	358
Ortalama güçlük(p_{jx})	0.45
Ortalama ayıricılık(r_{jx})	0.43
KR-20	0.85
KR-21	0.84

Tablo 4 incelendiğinde; testin güvenirliği KR-20=0.85, KR-21=0.84 olduğu görülmektedir. Güvenirlik katsayısı için; 0-1 arasında değer alması gerektiği ve 1’e yaklaştıkça güvenirliğin yükseldiği düşünülürse başarı testinin iyi derecede bir güvenirliğe sahip olduğu söylenebilir (Büyüköztürk, 2011). Buna göre 36 soruluk SMVKÜBT güvenilir bir ölçme aracıdır denilebilir. Test son hali ile Ek 1’de sunulmuştur.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmanın amacı; Fen Bilimleri dersine ait “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesine yönelik, öğretim programındaki kazanımları içeren, geçerliği ve güvenilirliği kanıtlanmış bir başarı testi oluşturmaktır. Bu amaçla bazı test geliştirme basamakları izlenmiş ve geliştirilen testin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Bu basamaklar; testin amacının belirlenmesi, kapsamının belirlenmesi ve belirtke tablosunun oluşturulması, soru tipi, soru sayısı ve sürenin belirlenmesi, geçerliğinin belirlenmesi, uygulamanın yapılması, güvenilirlik ve madde analizlerinin yapılması şeklindedir. Fen eğitiminde test geliştirme alanında literatür incelendiğinde benzer basamaklar göz önünde bulundurularak geliştirilmiş pek çok çalışmaya rastlanmaktadır (Açıkgöz ve Karşlı, 2015; Evrekli, İnel, Balım ve Kesercioğlu, 2009; Gönen, Kocakaya ve Kocakaya, 2011; Kenan ve Özmen, 2014; Kılıç ve Sağlam, 2009; Kınır, 2011; Şen ve Eryılmaz, 2011; Şener ve Taş, 2017; Tekbiyık ve Akdeniz, 2010). Literatürdeki bu çalışmalarda mevcut çalışmaya benzer test geliştirme basamaklarından faydalandığı görülmektedir. Bu basamakların izlenilerek test geliştirilmesinin bilimsel bir çalışmada sunulması özellikle öğretmenlere faydalı olacaktır. Öğretmenlerin test geliştirme becerilerinin gelişmesinde etkili olacaktır.

Çalışmada geliştirilen test, “Maddenin Tanecikli Yapısı”, “Saf Maddeler”, “Karışımlar”, “Karışımların Ayrılması” ve “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” konularında öğretim programında yer alan kazanımlara ait bilgi ve becerileri kapsayan 36 adet çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır.

Madde analizi kısmında, başarı testinin madde güçlüğü ve ayırt edicilik indeksleri belirlenmiş, testin ortalama madde güçlüğü indeksi 0.45 ve ortalama ayırt ediciliği 0.43 olarak tespit edilmiştir. Bir testin ortalama madde güçlüğü indeksi 0.50’den küçükse test zor, 0.50’den büyükse test kolay kabul edilir. Bu nedenle testlerde ortalama madde güçlüğü indeksinin 0.50 civarında olması uygun görülmektedir (Gömlüksiz ve Erkan, 2010). Testten çıkarılan maddeler 9 ($r_{jx}:0.14$), 21 ($r_{jx}:0.16$), 22 ($r_{jx}:0.11$) ve 40 ($r_{jx}:0.16$) numaralı maddelerdir. Ayırt ediciliklerinin düşük olmasından dolayı yani üst ve alt grup olarak belirlenen yüksek seviyeli ve düşük seviyeli öğrencileri ayırt etmede yeterli olmayan maddeler olmasından dolayı bu maddeler testten çıkarılmıştır. Diğer soruların ayırt edicilikleri istenilen değerdedir. Testin ortalama güçlüğü hesaplanarak, 0.44, ortalama ayırt ediciliği ise 0.43 olarak belirlenmiştir. Geliştirilen bir testin ayırt edicilik indeksi 0.40 ve üzerinde olduğunda maddenin ayırt etme gücü yüksek anlamına gelmektedir (Tekin, 2010). İlgili literatür gözden geçirildiğinde Fen Bilgisi eğitimi alanına yönelik geliştirilen başarı testlerinin ayırt edicilik indekslerinin 0.40 ve üzeri olduğu benzer çalışmalara (Açıkgöz ve Karşlı, 2015; Karşlı, Karamustafaoğlu ve Kurt, 2019; Şener ve Taş, 2017) rastlanmaktadır. Buna göre başarı testinin madde güçlüğü ve ayırt ediciliğinin bir ölçme aracı için beklenen düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır.

Geliştirilen testin görünüş ve kapsam geçerliğinin sağlanması için fen ve kimya eğitimi alanından iki öğretim üyesi ve iki fen bilimleri öğretmeninin görüşleri alınmıştır. Uzmanların görüşlerine yönelik olarak testin kapsam geçerliği, kazanımlara uygunluğu ve bilimsel açıdan uygunluğu değerlendirilmiştir. Testten çıkarılan maddeler incelendiğinde, öğrencilerin “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesi içeriğindeki konulara yönelik kavram yanılgılarına sahip oldukları ve anlama güçlüğü yaşadıkları tespit edilmiştir. Özellikle öğrencilerin 9. maddede “*su tasarrufu ile geri dönüşüm arasındaki bağlantıyı kuramamaları*”, “*çözünme hızı*” ile ilgili 21. maddede “*sıcaklık ve tanecik boyutu değişkenlerini bağımlı bağımsız*” olarak ayırt edememeleri, 22. maddede “*elementlerin adları ile sembollerini doğru eşleştirememeleri*” ve 40. maddede verilen örnekteki “*kaynama noktaları farklı sıvıların ayrılmasını petrolün bileşenlerine ayrılması (ayrimsal damıtma) ile bağdaştıramamaları*” “Saf Madde ve Karışımlar” konusuna yönelik başarılarının düşük olduğunu düşündürmektedir. Bu bulguyu destekleyecek nitelikte literatürde *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (AUJEF), 7(2), 404-432.*

öğrencilerin ilgili konuyu anlamada zorluk çektikleri ve kavram yanlışlarına sahip oldukları benzer çalışmalara rastlamak mümkündür (Demir, Kızılay ve Bektaş 2016; Gürler ve Baykara, 2015; Kaya ve Ergun, 2012; Kenan ve Özmen, 2014; Kızılkapan ve Bektaş 2018; Meşeci ve Karamustafaoğlu, 2015; Saraç, 2018). Ayrıca “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesine ait konuları kavrama noktasında öğrencilerin zorluk yaşamalarının diğer sebepleri olarak; konunun yoğun bir şekilde soyut kavramlar içermesi, öğrencilerin konuyu günlük yaşam ile bağdaştıramamaları, günlük dil ile bilim dili arasındaki farkları algılayamamaları ve görselleştirme yeteneklerinin zayıf olması gibi nedenler sayılabilir. Anlamli ve kalıcı bir öğrenmenin sağlanması için öğrencilerin anlamada zorluk çektikleri kısımların belirlenmesi ve sebeplerinin araştırılması gerektiği düşünülmektedir (Ben-Zvi, EylonandSilberstein, 1986; Bergquist ve Heikinen, 1990; Bouwma-Gearhart, Stewartand ve Brown, 2009; Gabel, Samuel ve Hunn, 1987; Johnson, 1998; Rowell, Dawsonand ve Harry, 1990; Saunders ve Shepardon, 1987; Taşkın, 2012). İlgili literatürde konuya yönelik kavramların öğretiminde öğrenci merkezli yöntem ve tekniklerin kullanılmasının daha faydalı olduğu belirtilmiştir (Doymuş, 2008; Özmen, 2008). Buna yönelik olarak “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesi kavramlarının öğretiminde öğrenci merkezli öğretim tekniklerinin kullanılması etkili olacaktır.

Yapılan çalışmada 7. sınıf seviyesindeki öğrencilere uygulanan “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesi başarı testinden elde edilen sonuçlara yönelik güvenirlilik analizleri yapılmış ve başarı testindeki maddelerin güçlük indeksi değerleri doğrultusunda güvenirlilik katsayıları KR-20=0.85 ve KR-21=0.84 olarak hesaplanmıştır. Geliştirilen testte bu değer 0.60 ile 0.90 aralığında olduğu için başarı testinin güvenirliliğinin yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Literatürde Fen Bilgisi eğitimi alanında yapılmış başarı testi çalışmaları (Açıkgöz ve Karıslı, 2015; Demir, Kızılay ve Bektaş, 2016; Öztaşkın Arslan ve Karamustafaoğlu, 2019; Sontay ve Karamustafaoğlu, 2017; Tosun ve Taşkesenligil, 2011) güvenirlilik katsayılarına bakılarak değerlendirildiğinde varılan sonuçlar çalışmanın sonucu ile uyum göstermektedir.

Sonuç olarak bu çalışmada, 7. sınıflara ait “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesi konu ve kavramlarına yönelik, öğretim programında yer alan kazanımlar çerçevesinde, 36 maddeden oluşan, geçerli ve güvenirliliği tespit edilmiş bir başarı testi geliştirilmiştir. Geliştirilen bu testin ilgili ünitenin öğretiminde Fen Bilimleri öğretmenleri tarafından kullanılması önerilmektedir. Ayrıca yapılan çalışma, 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programı kapsamında ilgili üniteye yönelik yeni nesil soruları olarak ifade edilen soruları içermesi ve böyle bir testin literatüre kazandırılması açısından önemlidir. Araştırma yapan bilim insanları için de geçerli ve güvenilir olan bu test faydalı olacaktır.

İleride bu alanda çalışma yapacak olan araştırmacılara ve öğretmenlere öneriler çerçevesinde;

- ✓ Geliştirilen bu teste alternatif olarak iki aşamalı, üç aşamalı testler de geliştirilebilir. Bu şekilde, öğrenilen bilgilerin farklı ölçme değerlendirme araçlarıyla test edilmesi imkânı sağlanmış olacaktır. Ayrıca çoktan seçmeli olarak geliştirilen bu testin sınırlılığı da ortadan kalkmış olacaktır.
- ✓ Geliştirilen test Fen Bilimleri öğretmenleri tarafından kullanıldığında daha geniş kitlelere ulaşılmış olacaktır. Millî Eğitim Bakanlığı literatüre kazandırılmış bu testleri ölçme değerlendirme birimlerine aktararak, buradan öğretmenlerin kullanımına ulaştırabilir.
- ✓ Farklı fen konu ve ünitelerine yönelik yeni nesil sorularını içeren testler geliştirilip, uygulanabilir. Uygulama sonuçları paylaşılabılır.

✓ Okullarda öğretmenlere test geliştirme basamaklarına yönelik hizmet içi kurslar verilip birebir uygulamalar yaptırılabilir. Öğretmenlere geçerli ve güvenilir test geliştirme becerileri kazandırılmış olur.

Ölçme aracının özelliği, uygulanan örneklem ve ünite anlamındaki sınırlılık bu şekilde ortadan kaldırılabılır.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazarların çalışmaya katkısı eşit orandadır.

Destek ve Teşekkür Beyanı

Çalışmaya hiçbir kurum ya da kuruluşun desteği olmamıştır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Çalışmada çıkar çatışması bulunma durumu söz konusu değildir.

EK 1.SAF MADDE VE KARIŞIMLAR ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ

SAF MADDE VE KARIŞIMLAR ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ

1) Bir bilim dergisinde atomla ilgili şu bilgiler verilmiştir.

Atom, elementlerin en küçük kimyasal yapıtaşıdır. Atom çekirdeği, proton ve nötronlardan meydana gelmiştir. Atom çekirdeğinin etrafında yoğunluğu yer yer azalır, azalır çoğalan elektronlar bulunmaktadır. Atomun bir kütlesi ve bir hacmi vardır. Kütlesi çok küçük bir yer işgal eden çekirdeğidir. Atomun çekirdeği atomun ortasında küçük bir yer kapladığı halde kütlesi elektronun kütlesinden çok büyüktür. Elektronun kütlesi ise çekirdeğin kütlesi yanında ihmal edilecek kadar küçüktür.

Bu bilgilere göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Atomun çekirdeğini proton ve nötronlar oluşturur.
 B) Bir atomun kütlesi yaklaşık olarak çekirdeğin kütlesine eşittir.
 C) Elektronların kütlesi proton ve nötronların toplam kütlesinden daha büyüktür.
 D) Çekirdeği oluşturan proton ve nötronlar küçük bir hacim kaplar.

2) Ekin Fen Bilimleri Dersi proje ödevi için grup arkadaşlarıyla birlikte atomun yapısı ve temel tanecikleri konusunu araştırmaktadır. Ekin ve grubun diğer üyeleri olan Demir, Zeynep ve Ege araştırmaları sonucu bazı bilgilere ulaşmışlardır.

Ekin: Proton pozitif yüklü, elektron yüksüz, nötron negatif yüklü taneciktir.

Demir: Atomun çekirdeğinde hızı elektronlara göre çok fazla olan proton ve nötronlar bulunur.

Zeynep: Elektronlar çekirdeğin etrafında sürekli dönme hareketi yapar.

Ege: Elektronların dönme hareketini gerçekleştirdiği hacimli bölgelere "katman" denir.

Buna göre hangi grup üyeleri doğru bilgilere ulaşabilmiştir?

- A) Ekin ve Demir
 B) Zeynep ve Ege
 C) Ekin ve Ege
 D) Demir ve Zeynep

3) Aşağıda bir bilim adamı ve ortaya attığı atom modeli ile ilgili bilgiler verilmiştir.

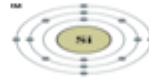
Değişik gazlarla yapmış olduğu deneylerde her atomun elektron yükünün kütlesine oranını hesaplayarak elektronu keşfetmiştir. Elektron veren atomun artı (+, pozitif) yüklü olacağını ispatlamış, atom içerisinde proton ve elektronun homojen olarak dağıldığını tanımlamıştır. Bu yüzden bu modele "Üzümlü Kek Modeli" de denilmektedir.



Bu atom modeli aşağıdakilerden hangisidir?

- A) ~~Üzümlü Kek~~ Atom Modeli
 B) ~~Çiğir~~ Atom Modeli
 C) Rutherford Atom Modeli
 D) ~~Üzümlü Kek~~ Atom Modeli

4) Deniz öğretmen tahtaya silisyum atomunun elektron katman dizilimini çiziyor ve öğrencilerine, "Nötr silisyum atomunun kütle numarası atom numarasının 2 katından 2 fazladır. Atom numarası 14 olduğuna göre bu atomun proton, nötron ve elektron sayıları kaçtır?" şeklinde bir soru soruyor.



Buna göre öğrencilerin verdiği doğru cevap aşağıdakilerden hangisidir?

Proton Sayısı	Nötron Sayısı	Elektron Sayısı
A) 14	16	14
B) 10	14	10
C) 14	14	14
D) 10	16	10

5) Merve bir gazeteden Modern Atom Teorisi ile ilgili bir bölüm okuyor:

Modern Atom Teorisi :

Günümüzde kullanılan atom modeli, modern atom teorisi sonucu ortaya konmuştur. Bu teoriye göre elektronlar çok hızlı hareket ettikleri için belirli bir yerleri yoktur. Yani elektronların bulunduğu kabuk kavramı yanlış bir kavramdır. Elektronların sadece bulunma ihtimalinin olduğu bölgeler bilenebilir ve elektronların bulunma ihtimalinin olduğu bölgelere **elektron bulutu** denir. (Elektronların yörüngeleri kesin olarak belli değildir).

Buna göre aşağıdakilerden hangisi Merve'nin okuduğu bilgilere en uygun atom modeli çizimidir?

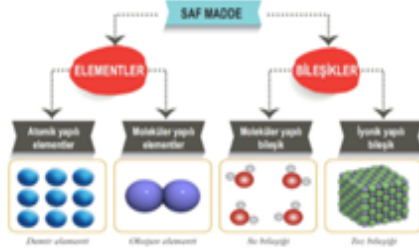
- A)
- B)
- C)
- D)

Açıklamalar	Kavramlar	Kavramlar
• Aynı tür atomlardan oluşan saf maddedir.	~~~~~	• Bileşik
• Farklı tür atomlar içeren saf maddedir.	~~~~~	• Nötr
• Proton sayısı elektron sayısına eşit atomdur.	~~~~~	• Element
		• İyon

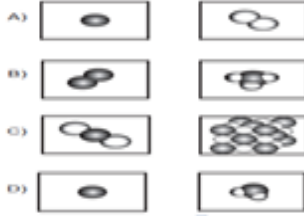
6) Başarı verilen kutucuktaki kavramları tabloda açıklamalarının karşısında boş bırakılan alanlara yazarak eşleştirmek istiyor. Doğru eşleştirmeyi yaptığında hangi kavram aptka kalır?

- A) ~~Nötr~~ B) Element C) İyon D) Bileşik

7)



Öğretmen tahtaya yukarıdaki şekli çiziyor ve öğrencilerden şekli yorumlayarak element molekülü ve bileşik molekülü modellerini temsil eden molekül modelleri çizmelerini istiyor. Öğrenciler aşağıdaki modellerden hangisini çizelerse doğru şekli çizmiş olurlar?



8)

Önemli Mineraller Ve Etkileri
Magnezyum: Vücutta kemik gelişimini sağlar ve kemikleri korur.
Demir: Kanın yapısında ve solunum enzimlerinde bulunur. Oksijen taşınmasını sağlar.
Fosfor: Hücrenin enerji veren moleküllerinde(ATP) ve yönetici moleküllerin(DNA, RNA) yapısında bulunur.

Mineraller hakkında verilen metinde geçen element adlarının sembolleri hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- A)M De F
B)Mg Fe F
C) M Fe P
D) Mg Fe P

9)Sınıftaki öğrencilerde atık sorumluluğu geliştirmek isteyen Ali öğretmen sınıfa bir afişle gelmiş ve öğrencilerinin konuyla ilgili duyarlılıklarını arttırmak amacıyla bir proje başlatmıştır.



Bu projeye katılan Ali öğretmenin sınıfındaki bir öğrencinin hangisini yapması beklenemez?

- A)Atıkların geri dönüşüm kutularına atar.
B)Her dönemin sonunda kullanmadığı kitap ve defterlerini yakar.
C)Gereksiz kağıt tüketimini yapmaz.
D)Toplu taşıma araçlarını kullanır.

10)Nisa ile Ada mutfakta okul pikniği için hazırlık yapmaktadır. Piknik sepetine koyacakları yiyecek ve içeceklerden bazılarının çözelti bazılarının heterojen karışım olduğunu fark ederler ve yiyecekleri sınıflandırmaya karar verirler.

Çözeltiler: Maden suyu, Sebze çorbası, Şerbet, Kola



Heterojen

Karışımlar:

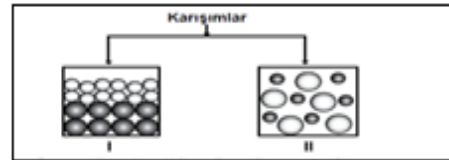
Biber dolması, Salata, Ayran, Sirke



Nisa ve Arda sınıflandırmayı yukarıdaki gibi yaptıklarına göre, hangi yiyecek veya içeceklerin sınıflandırılmasında hata yapmışlardır?

- A) Sebze çorbası sirke
B) Maden suyu Salata
C) Şerbet Ayran
D) Kola Ayran

11)Öğretmen tahtaya şekildedeki şemayı çiziyor ve Ali, Murat, Şirin ve Merve'den I ve II ile gösterilen maddelerin ne tür karışım olduklarını açıklamalarını istiyor.



Ali: I.karışım homojendir çünkü tanecek sayıları eşit değildir.

Murat: I. karışım heterojendir çünkü maddelerin her biri karışımın her yerinde eşit miktarda dağılmamıştır.

Şirin: II. karışım homojendir çünkü karışım aynı dms atomlar içerir.

Merve: II. karışım heterojendir çünkü maddeler karışımın her tarafına eşit miktarda dağılmıştır.

Buna göre I ve II de tanecek modeli verilen karışımlarla ilgili öğrencilerden hangisinin yorumu doğrudur?

- A)Ali
B)Murat
C)Şirin
D)Merve

12)Şekildeki tabloda şekerin suda çözünmesiyle ilgili yapılan deneyde kullanılan maddeler ve deney sonuçları verilmiştir.

Çözünen	Çözücü	Çözünme süresi (dakika)
20 g şeker	10 °C Su 50 mL	2
20 g şeker	10 °C Su 50 mL	1

Buna göre deneyde hangi faktörün çözünme hızına etkisi araştırılmıştır?

- A)Sıcaklık
B)Çözünen miktarı
C)Çözücü miktarı
D)Tanecek boyutu

13) 7. Sınıf öğrencisi olan Mert Fen Bilimleri dersinde öğrendiği element sembollerine ilgili araştırma ödevini yaparken aşağıdaki tabloyla karşılaşmıştır.

Dil	Elementin adı	Sembölü
İtalyanca	Azoto	N
Almanca	Stickstoff	
Türkçe	Azot	
Latince	Nitrum	

Mert tabloya bakarak aşağıdaki yorumlardan hangisini yapabilir?

- A) Her dilde elementlerin sembolleri farklı olabilir.
 B) Elementler sembollerle gösterilir.
 C) Elementlerin adları her dilde farklı olsa da sembolleri aynıdır.
 D) Eski dönemlerde elementler işaretlerle gösterilirdi.

14) Bir öğrenci araştırma ödevini yaparken “klor” elementi ile ilgili aşağıdaki metni görüyor ve Fen Bilimleri dersinde öğrendiği diğer bazı elementlerin kullanım alanlarını merak ediyor ve araştırıyor.



Öğrenci araştırmaları sonucunda aşağıdaki bilgilere ulaşıyor.

- I. Alüminyum elementi hafif ve sağlam olduğu için uçak, füze ve otomobil yapımında kullanılır.
 II. Çiğ macunu ve deodorantların yapısında flor elementi bulunur.
 III. Çamaşır yakıtı, sabun ve kağıt üretiminde bor elementi kullanılır.
 IV. Çamaşırın solunum için kullandıkları gaz helyum gazdır.

Öğrencinin ulaştığı bilgilerden kaç tanesi doğrudur?

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

15) Zeynep öğretmen karışımın ayırma yöntemleri ile öğrencilerine bir etkinlik yaptırıyor. Etkinlikte ayırma yöntemlerinden biri ile ilgili ipuçları veriyor. Bu ipuçlarından faydalanarak yöntemi öğrencilerin belirlemelerini ve bu yöntemle ayrılabilir bir karışım örneği vermelerini istiyor.

Öğretmenin verdiği bilgiler şu şekildedir:

Yoğunluk farkından yararlanır.
 Sıvı-sıvı karışımlara uygulanır.
 Ayrıştırılacak karışımı oluşturan sıvıların birbiri içerisinde çözünmemesi gerekir.

Bu ipuçlarına göre öğrenciler aşağıdaki cevapları vermişlerdir:

I. Öğrenci: Damıtma yöntemi- Petrol

II. Öğrenci: Buharlaştırma yöntemi- Zeytinyağı-su karışımı

III. Öğrenci: Ayırma hunisi- Zeytinyağı-su karışımı

IV. Öğrenci: Ayırma hunisi- Alkol-su karışımı

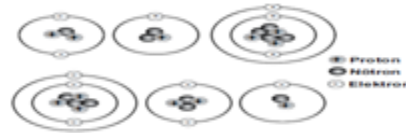
Öğrencilerden hangisinin belirlediği yöntem ve seçtiği örnek doğrudur?

- A) I. öğrenci B) II. öğrenci
 C) III. öğrenci D) IV. öğrenci

16)

Proton çekirdekte bulunur. Yüklü + çq. "p" simgesi ile gösterilir. Çekirdekte yavaş hareket eder. Bir atomun kimliğini protonlar belirler. Aynı cins atomların proton sayıları da aynıdır.

Yukarıda verilen bilgilere dayanarak şekildedeki atomların katman-elektron dizilimlerini inceleyiniz.



Buna göre şekilde kaç farklı atomun elektron dizilimi gösterilmiştir?

- A) 3 B) 4
 C) 5 D) 6

17) Aysel öğretmen sınıfından seçtiği dört öğrenci içinde eşit miktarlarda su bulunan aşağıdaki kapları veriyor. Öğrencilerden her birine kullanması için eşit miktarda toz şeker ve kesme şeker veriyor. Öğrencilerin karışımını ısıtılmaları için bu etkinliği laboratuvar ortamında yaptırıyor. Öğretmen öğrencilere “ Çocuklar şimdi size verdiğim bu maddelerle çözünmenin hızlı olduğu bir şekerli su çözeltisi hazırlamanızı istiyorum.” şeklinde görev veriyor. Buna göre öğrenciler aşağıdaki çözeltileri hazırlıyor:

Metin: 20°C'de su ve kesme şeker	Süleyman: 20°C'de su ve toz şeker
Melek: 10°C'de su ve kesme şeker	Buse: 10°C'de su ve toz şeker

Buna göre hangi öğrencinin hazırladığı şekerli su çözeltisinde çözünme hızı en fazladır?

- A) Metin B) Süleyman C) Melek D) Buse

18)



Öğretmen Mine'ye bazı eşyalar ve bu eşyaların yapıldığı maddelerin tanecik modellerini gösteren kartlar vermiştir. Mine eşyaların aynı maddelerden yapılmış olabileceğini tahmin etmesini istemiştir. Bu konuyu araştırarak Mine aşağıdaki bilgiye ulaşmıştır.

“Bir elementin bütün atomları aynı iken farklı elementlerin atomları birbirinden farklıdır.”

Mine'nin ulaştığı bu bilgiye göre hangi iki eşyanın yapıldığı maddeler aynı madde olabilir?

- A) Cezve-Bilezik B) Cezve-Tencere
 C) Tencere-Vazo D) Cezve-Vazo

19) Aşağıdaki tabloda karışımların ayırma yöntemleri ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Buharlaştırma Yöntemi: Kati-sıvı karışımları ayırmak için kullanılan bir yöntemdir. Karışım ısıtılarak içerisindeki sıvı buharlaştırılır. Karışım içindeki kati madde çökerek ayrılmış olur.
Mıknatısla Ayırma: Mıknatıs demir, nikel, kobalt elementlerini ve bunlardan yapılan maddeleri çekmektedir. Karışım içerisinde demir, nikel ve kobalt varsa mıknatısla ayırma sağlanabilir.
Süzme: Birbiri içerisinde çözünmeyen kati - sıvı karışımlarını ayırmak için kullanılır. Bu yöntemde süzgeç ya da süzgeç kağıdından yararlanılır. Karışım süzgeçten geçirilince sıvı madde geçer, çözünmeyen kati madde süzgeçte kalır. Böylece karışımı oluşturan maddeler ayrılmış olur.

Buna göre karışımların ayrıştırılması ile ilgili verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Alkol su karışımı süzme yöntemi ile ayrıştırılabilir.
B) Çöplerdeki demirler mıknatıslar ile ayrılabilir.
C) Pirinç su karışımını ayırmada süzme yöntemi kullanılabilir.
D) Deniz suyundan tuz elde etmede buharlaştırma yöntemi kullanılır.

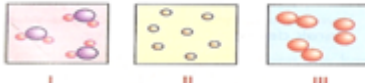
20) Fen Bilimleri öğretmeni öğrencilerinden element ve bileşikler temsil eden molekül modelleri çizmelerini ve çizdikleri modelleri kendisine göstermelerini istiyor. Eğer öğrenciler doğru çizimi yapabilirse etkinliğin ikinci aşaması olan oyun hamurlarından çizimlerine uygun molekül modelleri oluşturma aşamasına geçebileceklerdir. Şekilde bazı öğrenciler ve çizdikleri modeller verilmiştir.

Mete:		
Dilara:		
Duygu:		
Derin:		

Buna göre hangi öğrenciler çizdikleri modeli öğretmene gösterdikten sonra etkinliğin ikinci aşamasına geçebilirler?

- A) Duygu Derin
B) Mete Derin
C) Mete Dilara Derin
D) Mete Dilara Duygu

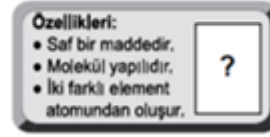
21) Demet element, element molekülü ve bileşik molekülü kavramlarını karıştırmaktadır. Öğretmeni Demet'in defterine aşağıdaki şekli çizer ve akşam konuyu tekrar ederek şekilde verilen modelleri sınıflandırmasını ister.



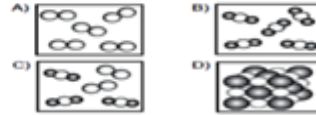
Buna göre Demet aşağıdakilerden hangisini yaparsa modelleri doğru sınıflandırmış olur?

	I	II	III
A)	Element molekülü	Element	Bileşik molekülü
B)	Element	Element molekülü	Bileşik molekülü
C)	Bileşik molekülü	Element	Element molekülü
D)	Bileşik molekülü	Element molekülü	Element

22) Bir öğrendi Fen Bilimleri dersi için küçük kartlara özelliklerini yazdığı molekül modellerinin uygun şekilde çizimlerini de yaparak kartlara yapıştırıyor.



Buna göre şekildeki kartta "?" ile gösterilen boş alana çizdiği aşağıdaki modellerden hangisini yapıştırmalıdır?



23) Burcu' (90) annesi evsel atıklarda geri dönüştürülebilir ve geri dönüştürülemeyen maddeleri ayırt edebilmek için mutfakta bulunan maddelerin üzerine geri dönüşüm sembolü yapıştırmaya karar vermiştir.



Buna göre Burcu' (90) annesi aşağıdaki maddelerden kaç tanesinin üzerine geri dönüşüm sembolü yapıştırabilir?

- A) Ahşap masa
B) Mermer tezgah
C) Pet şişe
D) Cam kavanoz
E) Metal konserve kutusu
F) Muz
G) Elma kabuğu

24) Atakan öğretmeniyle birlikte okulda bir geri dönüşüm kampanyası başlatmıştır. Kampanyaya göre sınıflara geri dönüşümü yapılabilen atıklar için atık kutuları konulacaktır ve öğrenciler atıklarını ilgili kutulara atacaktırlar. Yılsonunda atık kutuları geri dönüşüm tesislerine gönderilecek böylece hem okul ekonomisine hem de çevreye katkı sağlanacaktır.



Atakan ve öğretmenin hazırladıkları atık kutularının üzerine aşağıda verilen atıklardan hangisinin adı yazılamaz?

- A) Pet şişe
B) Çöplük
C) Metal kutu
D) Meyve kabuğu

25) Ali bazı bileşiklerin adları, formülleri ve günlük hayattaki kullanım alanlarını gösteren bir tablo hazırlamıştır. Öğretmen Ali'nin tablosunu tahtaya çizerken diğer öğrencilerin bu tabloyu değerlendirmelerini istemiştir.

Bileşimin Adı	Bileşimin Formülü	Kullanım Alanı
Amonyak	HCl	Temizlik malzemelerinde, gübre ve patlayıcı yapımında kullanılır.
Karbondiyoksit	CO ₂	Karbonhidratların yapıştırap olup besin maddelerinin yapısında bulunur.
Hidrojenklorür	NH ₃	Çöplük beyazlatıcı olarak kullanılır.

Öğrencilerin tabloyla ilgili verdikleri cevaplar aşağıdaki gibi olduğuna göre, hangi öğrencinin verdiği cevap doğrudur?

- A) Ömer: Amonyak bileşiminin formülü yanlış, kullanım alanı doğru verilmiştir.
B) Emre: Karbondiyoksit bileşiminin hem formülü hem de kullanım alanı doğru verilmiştir.
C) Şeyma: Hidrojenklorür bileşiminin formülü doğru, kullanım alanı yanlış verilmiştir.
D) Nur: Amonyak bileşiminin formülü ile karbondiyoksit bileşiminin formülü karıştırılmıştır.

26) Aşağıdaki tabloda “molekül yapıli bileşikler” ve “molekül yapıli olmayan bileşikler” hakkında bilgi verilmiştir.

Molekül yapıli bileşikler:

İki veya daha fazla atom çeşidinin oluşturduğu moleküllerden meydana gelen bileşiklere denir. Moleküler yapıdaki bileşikler oluşturulan, moleküllerdeki atomlar sayılabilir.

Molekül yapıli olmayan bileşikler:

İki veya daha fazla atom çeşidinin bir yığın şeklinde dizildiği bileşiklerdir. Bu bileşikler oluşturulan yığınlardaki atomlar sayılamayacak kadar çoktur.

Buna göre aşağıdaki tabloyu doğru şekilde doldurabilmek için verilenlerden hangi bileşik formülünü ve hangi molekül modelini seçmeliyiz?

H ₂	
NaCl	
H ₂ O	
Cl ₂	

Molekül Yapılı Bileşikler	Bileşik Formülü	Molekül Modeli
	~~~~~	~~~~~

A) H ₂		B) Cl ₂	
C) <del>NaCl</del>		D) H ₂ O	

27)

Yapısında 3 çeşit atom vardır.  
Yapısında 9 tane atom vardır.  
Molekül yapılıdır.  
Karbon, Hidrojen ve Oksijen atomları vardır.



Öğretmeni Selin'e bazı özelliklerin yazılı olduğu bir kart vermiş ve bu özelliklerin tahtaya yazdığı bileşiklerden hangisine ait olduğunu tahmin etmesini istemiştir. Buna göre Selin hangi cevabı verirse doğru tahmini yapmış olur?

- A) C₆H₁₂O₆  
B) C₂H₅OH  
C) ~~KCl~~  
D) NH₃

28) Bir okulda Fen Bilimleri dersinde 7. Sınıf öğrencileri geri dönüşümün faydaları ile ilgili öğretmenlerinin rehberliğinde beyin fırtınası yapmaktadır. Tartışma sırasında aşağıdaki fikirler ortaya çıktığına göre bunlardan hangisi geri dönüşümün faydalarından biri değildir?

- A) ~~Çöplerin~~ geri dönüşümü sayesinde ormanların yok olması engellenir.  
B) Geri dönüşüm çeşitli meslek dallarının oluşmasını sağlamıştır.  
C) Geri dönüşüm ürünleri çok sağlam ve kalitelidir.  
D) Geri dönüşüm sayesinde su ve enerji tasarrufu sağlanmaktadır.

29)

Egemen yakın çevresinde atık kontrolü ile ilgili farkındalık oluşturmak istemektedir. Bunun için ailesine ve arkadaşlarına sunacağı, atık kontrolü ile ilgili önerilerde bulunduğu bir afiş hazırlamaktadır.



Afişi oluşturan aşağıdaki cümlelerden hangisi uygun bir öneri olmaz?

- A) Sıvı atık yağları ~~yağbaya dökeriz.~~  
B) Plastik ürünleri geri dönüşüm kutusuna ~~atılır.~~  
C) Btki atıklarından gübre yapabilirsiniz...  
D) Pilleri toplayarak geri dönüştürülmesine katkı ~~sağlayabiliriz.~~

30) Volkan üniversite öğrencisidir ve çevre mühendisliği bölümünde okumaktadır. Volkan ve ev arkadaşları evde oluşan atıkları “çöpler” ve “geri dönüştürülebilir atıklar” olarak sınıflandırıp çevreye ve ülke ekonomisine katkı sağlamayı amaçlamaktadırlar. Bu amaçla evde sürekli oluşan atıkların bir listesini oluşturlar. Liste aşağıdaki gibi olduğuna göre;

- Soba külü
- Meyve kabukları
- Eski ayakkabılar
- Kullanılmış sıvı yağlar
- Metal kutu kola
- Plastik şişe
- Küflenmiş ekmeç
- Cam soda şişesi

Listede bulunan atıklardan aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilenlerden tamamı geri dönüşümü mümkün olmayan atıktır?

- A) Soba külü Cam soda şişesi Metal kutu kola Küflenmiş ekmeç  
B) Meyve kabukları Plastik şişe Küflenmiş ekmeç Eski ayakkabılar  
C) Kullanılmış sıvı yağlar Soba külü Küflenmiş ekmeç Meyve kabukları  
D) Soba külü Meyve kabukları Eski ayakkabılar Küflenmiş ekmeç

31) Doğa değişik çözücü ve çözünenleri kullanarak çözelti örnekleri hazırlamak istemektedir. Bu amaçla evde bulduğu bazı maddeleri birbiriyle karıştırmış ve çözelti olup olmadığını denemeye başlamıştır.



- I. Su + Şeker  
II. ~~Su~~ + Yoğurt  
III. ~~Su~~ + Alkol  
IV. ~~Su~~ + Karabiber

Doğa'nın hazırladığı aşağıdaki karışımlardan hangisi veya hangileri çözelti oluşturamaz?

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

32) Fen Bilimleri dersinde "Karışımlar" konusunu işlerken öğretmen öğrencilerle birlikte şekerli su karışımı hazırlamıştır ve hazırlanan karışım ile ilgili öğrencilere aşağıdaki soruları sormuştur:

Soru I: Hazırlanan karışım görünümüne göre ne tür bir karışımdır?

Soru II: Karışımın çözünen madde ve çözücü madde hangisidir?

Soru III: Karışım fiziksel özelliklerine göre ne tür bir karışımdır?

Öğretmenin sorularına öğrencilerin verdiği cevaplar şu şekildedir:

Tolga: Homojen bir karışım yani çözeltilidir.  
Selin: Su çözünen, tuz çözücü maddedir.  
Doğan: Katı-sıvı çözeltilere örnek verilebilir.

Buna göre hangi öğrencilerin verdiği cevaplar doğrudur?

- A) Tolga ve Selin  
B) Tolga ve Doğan  
C) Selin ve Doğan  
D) Tolga, Selin ve Doğan

33) Aşağıda çözeltilerin fiziksel halleri ile ilgili bazı bilgiler verilmiştir:

Çözeltiler fiziksel özelliklerine göre katı, sıvı ve gaz halde bulunabilir. İki veya daha fazla metal eritilerek karıştırılırsa katı çözeltiler elde edilir. Sıvı çözeltilerin oluşumu katılarla, sıvılarla ve gazlarla olmaktadır. Gaz çözeltileri ise farklı gazların birleşiminden oluşmaktadır.

Buna göre hangisinde çözeltiliyi oluşturan maddeler yanlış verilmiştir?

A)

Kolonya → Su + Alkol

B)

Tentürdiyot → İyot + Alkol

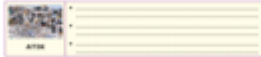
C)

Soda → Su + Karbondioksit

D)

Hava → Oksijen + Cıva + Helyum

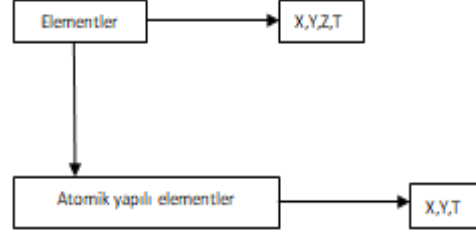
34) Bir öğrenci proje ödevi için atıklarla ilgili araştırma yapmaktadır. Araştırma sonuçlarını sınıfta sunmak için bir yazılı doküman hazırlaması gerekmektedir. Bu amaçla aşağıdaki kartı hazırlamıştır.



Buna göre kartın boş bırakılan bölümlerine aşağıdaki cümlelerden hangisi yazılamaz?

- A) Kullandığımız ürünlerden geriye kalan maddelerdir.  
B) Artık kullanılmayacak hale gelen maddelerdir.  
C) İnsan sağlığını olumsuz etkileyen maddeler içermez.  
D) Yaşadığımız ortamdaki uzaklaştırılması gereken, kullanım süresi dolmuş maddelerdir.

35) Bir öğrenci maddelerin molekül yapılarına alt sınıflandırma içeren şekildeki gibi bir tablo oluşturmuştur:



Öğrencinin oluşturduğu bu tabloya göre; X, Y, Z, T maddeleri hangi seçenekte verilenler olabilir?

Elementler	X	Y	Z	T
A)	Hidrojen	Oksijen	Demir	Klor
B)	Gümüş	Bakır	Hidrojen	Çinko
C)	Altın	Tuz	Bakır	Oksijen
D)	Demir	Oksijen	Gümüş	Hidrojen

36)



Atık maddeleri nasıl azaltabiliriz?

Şekildeki öğretmenin sorusuna öğrenciler aşağıdaki cevapları vermişlerdir:



Kaynakları bilinçli kullanarak daha az atık oluşturabiliriz.



Atık maddeleri değerlendirerek yeniden kullanılabilir hale getirebiliriz.



Daha fazla çöp kutusu kullanarak atıkları azaltabiliriz.



Özellikle cam, kâğıt, plastik, metal gibi maddeler içeren ürünleri ihtiyacımız kadar kullanarak daha az atık oluşturabiliriz.

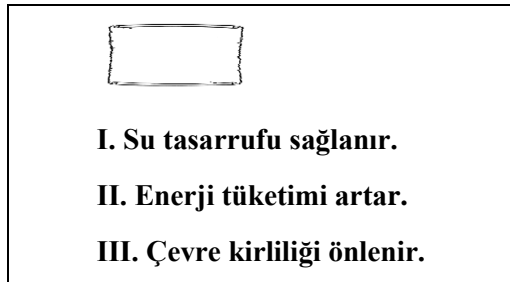
Buna göre hangi öğrencinin verdiği cevap doğru değildir?

- A) Halil B) Suna C) Kemal D) İrem

## EK-2 TESTTEN ÇIKARILAN MADDELER

Testin güçlüğüne ve ayırt edicilik indeksinin hesaplanması sonucunda testten dört maddenin çıkarılmasına karar verilmiştir. Testten çıkarılan sorular aşağıda verilmiştir:

9) Ahmet kullanılmış kağıtların geri dönüşümü ile ilgili bir afiş hazırlıyor.



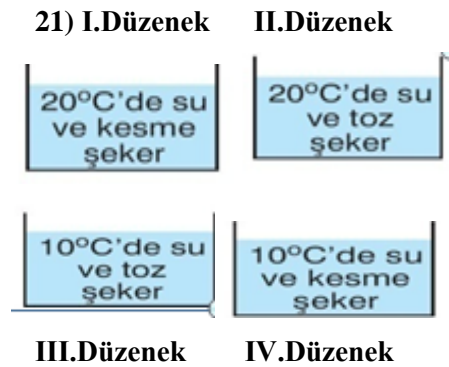
Ahmet hazırladığı afişte yukarıdaki İfadelerinden hangilerini kullanabilir?

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

**Tablo 5: Dokuzuncu Maddeye Verilen Yanıtlar**

	A	B	C*	D
Üst Grup(%27=113)	66	2	35	10
Alt Grup (%27=98)	35	17	17	16

9. maddenin doğru cevabı C seçeneğidir. A çeldiricisini hem yüksek hem de düşük seviyeli öğrenciler sırasıyla 66, 35 öğrenci işaretleyerek yanılığa düşmüşlerdir. Buradan öğrencilerin atık kağıtların geri dönüşümünden su tasarrufu sağlandığı sonucuna ulaşamadıkları görülmektedir.



Şekildeki düzeneklerden ikisini birbiriyle karşılaştırarak aşağıdaki değişkenler tablosu oluşturuluyor.

Bağımsız Değişken	Bağımlı Değişken	Kontrol Edilen Değişken
Sıcaklık	Çözünme Hızı	Tanecik Boyutu

Buna göre şekilde verilen tablo hangi iki düzeneğin karşılaştırılması sonucu oluşturulmuştur?

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

**Tablo 6:** *Birinci Verilen*

	A	B	C	D*	<i>Yirmi Maddeye Yanıtlar</i>
Üst Grup(%27=113)	8	23	55	27	
AltGrup(%27=98)	21	15	24	13	

Sıcaklığın çözünme hızına etkisi konulu 21. maddede öğrenciler tarafından büyük oranda hem alt hem de üst grup tarafından C seçeneği işaretlenmiştir. Buna bağlı olarak öğrencilerin çözünme hızı konusunu anlamada problem yaşadıkları söylenebilir. Ayrıca bir olaya etki eden faktörlerden sebep sonuç durumundaki değişkenleri yani bağımlı ve bağımsız değişkenleri ayırt edemedikleri belirlenmiştir.

22)Damla okulda Fen Bilimleri Dersinde “Elementlerin Sembolleri” konusunu işlerken sembolleri daha iyi kavrayabilmek için bir kart oyunu geliştirmişlerdir. Oyuna göre ilk 20 element ile günlük hayatta kullanılan bazı önemli elementlerin sembollerinin yazılı olduğu kartlar ve adlarının yazılı olduğu pullar hazırlanır. Pullar bir kese içerisine konulur ve keseden rastgele çekilerek okunur. Pullarda yazılı olan element adları okundukça her öğrenci kendi kartındaki sembollerle eşleştirir.

Flor						
Berilyum		Fosfor			Kükürt	
Alüminyum					Lityum	
Al		F		Be		Li
	P		S		K	
He		Na		Fe		Sn
Kalay		Demir		Helyum		

**Damla ve arkadaşları bu oyunu oynarken keseden yukarıdaki element adları çıkmıştır. Damla'nın kartı şekildeki gibi olduğuna göre, kartta bulunan fakat keseden çıkmayan iki element hangileridir?**

A) Fe-P      B) S-Sn      C) Na-Sn      D) Na-K


Tablo Yirmi	A	B*	C	D	7: İkinci
	Üst Grup (%27=113)	16	39	36	
Alt Grup (%27=98)	13	27	16	18	

*Maddeye Verilen Yanıtlar*

Elementlerin sembolleri ile ilgili 22. maddede doğru cevap B seçeneği olmasına rağmen özellikle üst grup öğrencilerinin büyük çoğunluğunun C seçeneğini işaretleyerek yanılığa düştükleri görülmektedir. Buradan anlaşıldığı gibi öğrenciler özellikle kalay ve potasyum elementlerinin sembollerini ayırt edememektedir.

**40)Şekilde kaynama noktaları verilmiş olan, birbirinde çözünebilir X, Y, Z sıvıları K kabının içerisinde karıştırılıyor.**

Sıvı	Kaynama Noktası
X	60 °C
Y	112 °C
Z	108 °C



**Buna göre kaptaki oluşan sıvı karışımının içindeki X, Y ve Z sıvılarını aşağıda verilen durumlardan hangisinde kullanılan ayırma yöntemi ile tekrar birbirinden ayırabiliriz?**

- A)Ham petrolün benzin, motorin, LPG gibi yakıtlara dönüştürülmesi
- B)Kolonya içindeki alkol ve suyun ayrıştırılması
- C)Zeytinyağı-su-gliserin karışımının birbirinden ayrılması
- D)Şerbet içindeki şeker ve suyun ayrıştırılması

**Tablo 8:** *Kırkıncı Maddeye Verilen Yanıtlar*

	A*	B	C	D
Üst Grup(%27=113)	35	30	14	23
Alt Grup(%27=98)	15	10	21	14

40. maddede üst gruptaki öğrenciler B seçeneğinde, alt gruptaki öğrenciler C seçeneğinde yanılığa düşmüşlerdir. Üst grup öğrencilerinin ayrışılma damıtma ve buharlaştırma yöntemlerini ayırt edemedikleri görülmektedir. Alt grup öğrencilerinin ise sıvı-sıvı karışımlarının ayrılmasında kaynama noktası yoğunluk farkı ayırma yöntemini kullanamadıkları görülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Açıkgöz, M. ve Karslı, F. (2015). Alternatif ölçme-değerlendirme yaklaşımları kullanılarak iş ve enerji konusunda geliştirilen başarı testinin geçerlilik ve güvenilirlik 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 ünitesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 18-44.
- Atılğan, H., Kan, A. ve Doğan N. (2006). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Bahar, M., Nartgün, Z., Durmuş, S. ve Bıçak, B. (2012). *Geleneksel-tamamlayıcı ölçme değerlendirme teknikleri* (5. Baskı). Ankara: Pegem A Yayınları.
- Beddow, P. A., Kurz, A. ve Frey, J. R. (2011). *Accessibility Theory: Guiding the science and practice of test item design with the test-taker in mind. In handbook of accessible achievement tests for all students: Bridging the gaps between research, practice, and policy.* S. N. Elliott, R. J. Kettler, P. A. Beddow and A. Kurz (Ed.), 163-182, New York: Springer.
- Ben-Zvi, R., Eylon, B. ve Silberstein, J. (1986). Is an atom of copper malleable? *Journal of Chemical Education*, 63, 64-66.
- Bergquist, W. ve Heikkinen, H. (1990). Student ideas regarding chemical equilibrium. *Journal of Chemical Education*, 67(12), 1000-1003.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives, the classification of educational goals*. New York: David McKay Company Inc.
- Bouwma Gearhart, J., Stewart, J. ve Brown, K. (2009). Student misapplication of a gas-like model to explain particle movement in heated solids: implications for curriculum and instruction towards students' creation and revision of accurate explanatory models. *International Journal of Science Education*, 31(9), 1157-1174.
- Büyükoztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem A Yayınları.
- Creswell, J. W. ve Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research*. Los Angeles: Sage.
- Çalık, M. ve Ayas, A. (2002). *Öğrencilerin bazı kimya kavramlarını anlama seviyelerinin karşılaştırılması*. 2000'li Yıllarda I. Öğrenme ve Öğretme Sempozyumu, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Demir, N., Kızılay, E. ve Bektaş, O. (2016). 7. sınıf çözeltiler konusunda başarı testi geliştirme: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 209-237.
- Demirci, N. ve Efe, S. (2007). İlköğretim öğrencilerinin ses konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(1), 23-56.
- Doğan, A., Kılıç, M.A. ve Şimşek, Ü. (2016). Jigsaw yönteminin maddenin tanecikli yapısı ünitesinin öğretiminde öğrenci başarısına etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 1357-1379.
- Doymuş, K. (2008). Teaching chemical equilibrium with the jigsaw technique. *Research in Science Education*, 37(5), 249-260.
- Doymuş, K., Okumuş, S. ve Çavdar, O. (2016). Fen eğitimi öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı ile ilgili anlamalarının belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(33), 69-93.
- Duruk, U., Akgün, A., Dogan, C. ve Gülsuyu, F. (2017). Examining the learning outcomes included in the Turkish science curriculum in terms of science process skills: A document analysis with standards-based assessment. *International Journal of Environmental and Science Education*, 1(2), 117-142.
- Ertürk, S. (1984). *Eğitimde program geliştirme*. Ankara: Yelken Yayıncılık.
- Evrekli, E., İnel, D., Balım, A. G. ve Kesercioğlu, T. (2009). Fen öğretmen adaylarına yönelik yapılandırıcı yaklaşım tutum ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(2), 134-148.
- Gabel, D. L., Samuel, K. V. ve Hunn, D. (1987). *Understanding the particulate nature of matter*. *Journal of Chemical Education*, 64(8), 695-697.
- Gömlüksiz, M. ve Erkan, S. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (2. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.



- 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*, 8(1), 40-57.
- Gronlund, N. E. (1977). *Constructing achievement tests* (2.Baskı). Prentice-Hall, Inc.: Englewood Cliffs, NJ.
- Güler, N. (2014). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem A Yayınları.
- Gürler, S., A. ve Baykara, O. (2015). 6. sınıf “maddenin tanecikli yapısı ve özellikleri” konusundaki öğrenci kazanımlarının gerçekleşme düzeyinin belirlenmesi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(3). 44-57.
- Haladyna, T. M. (1997). *Writing test items to evaluate higher order thinking*. Allynand Bacon: Needham Heights, MA.
- Johnson, P. (1998). Progression in children’s understanding of a “basic” particletheory: A longitudinal study. *International Journal of Science Education*, 20(4), 393-412.
- Kan, A. (2014). *Ölçme aracı geliştirme, eğitimde ölçme ve değerlendirme* (ed. Satılmış Tekindal), Ankara: Pegem A Yayınları.
- Kan, A. ve Tekindal, S. (Eds.). (2014). *Ölçme aracı geliştirme, eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem A Yayınları.
- Kaptan, F. (1998). *Fen bilgisi öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Karaca, M., Bektaş, O. ve Saraçoğlu, S. (2016). Kimyasal tepkimeler konusunda açık uçlu ve çoktan seçmeli test geliştirme: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Tarih Okulu Dergisi*, 9(25), 1117-1154.
- Karamustafaoğlu, S. ve Tutar, M. (2016). 6. sınıf dünyamız, ay ve yaşam kaynağımız Güneş ünitesine yönelik bir başarı testi geliştirme. *Eğitim Bilimlerinde Yenilikler ve Nitelik Arayışı*, 303-320, Ö. Demirel ve S. Dinçer (Ed.), Ankara: Pegem A Yayınları.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Karlı, G., Karamustafaoğlu, S. ve Kurt, M. (2019). Yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programına yönelik 7. sınıf “hücre ve bölünmeler” ünitesi başarı testi: Geçerlik ve güvenilirlik. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 7(1), 68-98.
- Kaya, G. ve Ergun, M. (2012). An Investigation of the particul atenature of matter unit according to didactic transposition theory. *İlköğretim Online*, 11(4), 1101-1120.
- 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.
- Kılıç, D. ve Sağlam N. (2009). Öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 10(2), 23-38.
- Kıngır, S. (2011). *Using the science writing heuristic approach to promote student understanding in chemical changes and mixtures*. Doktora tezi, ODTÜ, Ankara.
- Kızılkapan, O. ve Bektaş, O. (2018). Yedinci sınıf maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi başarı testi geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *The Journal of International Lingual, Social and Educational Sciences (JILSES)*, 4(2), 186-202.
- Küçükahmet, L. (2002). *Öğretimde planlama ve değerlendirme* (13. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Meşeci, B. ve Karamustafaoğlu, S. (2015). Theeffect of the activities supported by 4E model which is aimed at granular nature of matter on academic success. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 3, 1-12.
- Ogan Bekiroğlu, F. (2004). *Ne kadar başarılı? Klasik ve Aaternatif ölçme- değerlendirme yöntemleri ve fizikte uygulamalar* (1. baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Özaşkın Arslan A. ve Karamustafaoğlu S. (2019). 2018 Fen bilimleri öğretim programı kapsamındaki 7. sınıf Güneşsistemi ve ötesi ünitesine yönelik bir başarı testi geliştirme. *19 Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(2), 172-205.
- Özçelik, D.A. (2013). *Test hazırlama kılavuzu*. Beşinci basım. Ankara: PegemA Yayınları.

- Özmen, H. (2008). The influence of computer-assisted instruction on students' conceptual understanding of chemical bonding and attitude toward chemistry: A case for Turkey. *Computers & Education*, 51, 423-438.
- Rowell, A. J., Dawson, C. J. ve Harry, L. (1990). Changing misconceptions: A challenge to science education. *International Journal Science Education*, 12(2), 167-175.
- Saraç, H. (2018). Fen bilimleri dersi 'Maddenin Değişimi' ünitesi ile ilgili başarı testi geliştirme: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 416-445.
- Saunders, W. L. ve 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.
- Sontay, G. ve Karamutafaoğlu, S. (2017). 5. sınıf fen bilimleri dersi "Yer Kabuğunun Gizemi" ünitesine yönelik başarı testi geliştirme. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 5(1), 62-86.
- Şen, H. C. ve Eryılmaz, A. (2011). Bir başarı testi geliştirme çalışması: Basit elektrik devreleri başarı testi geçerlik ve güvenilirlik araştırması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 1-39.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik*. Dördüncü basım. Ankara: PegemA Yayınları.
- Şener, N. ve Taş, E. (2017). Developing achievement test: A research for assessment of 5th grade biology subject. *Journal of Education and Learning*, 6(2), 254.
- Şimşek, A. (2009). *Öğretim tasarımı* (1. baskı), Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Taşkın, Ö. (2012). *Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar*. Ankara: PegemA Yayınları.
- Tekbıyık, A. ve Akdeniz, A.R. (2010). Ortaöğretim öğrencilerine yönelik güncel fizik tutum ölçeği: Geliştirilmesi, geçerlik ve güvenilirliği. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(4), 134-144.
- Tekin, H. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (20. Baskı). 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.
- Yeşilyurt, E. (2012). Fen ve teknoloji dersinde kullanılan ölçme değerlendirme yöntemleri ve karşılaşılan güçlükler. *Turkish Studies- International Periodical for The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 7(2), 1183-1205.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, C. (1999). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (4. Baskı). Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Yiğit, N., Devenci, İ. ve Dadandı, N. (2022). Yeni Nesil Fen Bilimleri Sorularına Yönelik Algı Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(Özel Sayı), 108-130.

## EXTENDED ABSTRACT

The purpose of today's education system is to teach individuals the ways of accessing information and to enable them to adapt the information they learn to their daily lives. In order to achieve this goal, it is necessary to determine the goals, how the goals will be achieved and to what extent they have been achieved. In this context, measurement, and evaluation activities, which constitute the dimension of determining the extent to which the goals have been achieved as a result of the training, and which are an indispensable element of the process, are very important.

Measurement and evaluation process in education is done with measurement tools. Multiple choice tests are one of the most effective measurement tools used in science education to determine the level of achievement of students' target behaviors and their academic success. Multiple choice tests are frequently used today to determine students' level of understanding, misconceptions, and course success on a subject. In addition, multiple choice tests are highly preferred because it reveals the missing or wrong learning of the students and enables them to generalize the information, as well as it is easy to apply and score in the classroom. Even though multiple-choice tests are seen as insufficient in revealing students' reflective, creative, and critical thinking skills. They are very effective in terms of providing the opportunity to comprehend complex information as well as simple information and to provide the opportunity to examine all the learned information at the same time. Test development studies have been going on for many years in the field of science education as in other fields in our country. Science course consists of subjects that are difficult to understand and contain abstract concepts. The subject of "Matter", which is one of the subjects in which students have misconceptions and difficulties in understanding among the science subjects and in which abstract concepts are concentrated, is very important in terms of understanding the nature and the basic structure of matter. When the studies on this subject were examined, it was determined that the students were not successful enough in comprehending the subject and in realizing permanent learning. Moreover, it was seen that the researchers did not develop enough success tests to measure the achievements related to the subject of "Item". This case has revealed the necessity of developing success tests with high validity and reliability, covering the topics and concepts in the newly arranged unit.

In this study, it is aimed to develop a valid and reliable measurement tool that can be used by teachers and researchers for the subjects and concepts of the "Pure Matter and Mixtures" unit, where abstract concepts and misconceptions are intense, and to help teachers who have interest in measurement tools by explaining the test development steps.

Since the aim of the study is to reveal the current situation, field survey method, one of the descriptive research methods, was used. The universe of the study consists of eighth grade students studying in Amasya during the 2018-2019 academic year, and the sample consists of 358 students selected among these students. While selecting the sample, attention was paid to the fact that the schools had different success levels and socio-economic levels in order to maximize diversity in the test developed.

To determine the scope of the achievement test, the 2018 Science Curriculum was examined, and the unit "Pure Matter and Mixtures", which the students have difficulty in understanding due to the high level of abstract concepts and misconceptions, was determined. Then, the achievements of the unit were examined, and the specification table was prepared.

The test consists of multiple-choice and 4-option questions. While preparing the questions, the textbook was examined in detail and the literature was searched and the subjects that the students had difficulties were determined.

Regarding the opinions of the experts, the content validity, suitability, and scientific validity of the test were evaluated. Pure Substances and Mixtures Unit Achievement Test, consisting of 40 multiple-choice questions, was given to 358 8th grade students studying at 6 secondary schools in Amasya in the 2018-2019 academic year. KR-20 internal consistency coefficient was calculated for the item reliability analysis of the test. In order to determine whether the items in the test have the desired level to be measured, the discrimination of the items was determined, and the item difficulties were calculated according to the correct response rates of the items.

During the item analysis of the test, after the student scores were ranked from high to low, two groups were determined as 27% upper group and 27% lower group. While determining the upper group, the scores of the 113 students with the highest scores out of 358 students were taken into consideration. Since the same criteria were considered when determining the subgroup. The number of students in the subgroup was determined as 98. Item difficulty values ( $P_{jx}$ ) and item discrimination values ( $r_{jx}$ ) of the lower and upper group questions were calculated. Then, four items with a discrimination value below 0,19 were eliminated from the test. Accordingly, the final version of the test developed for the "Pure Substances and Mixtures" unit consists of 36 items.

*"If the mean item difficulty index of a test is less than 0.50, the test is considered difficult, if it is greater than 0,50, the test is easy, and if it is 0.50, the test is considered as medium difficulty".* The mean difficulty of the test was calculated as ( $P_{jx}$ )= 0.45, and the mean discrimination ( $r_{jx}$ )= 0.43. When the data revealed in the test is examined, it is seen that the test consists of easy, medium and difficult questions. According to the data obtained from the test, the internal consistency coefficient of the achievement test was calculated with the KR-20 formula and this value was found as 0.85. Considering that the reliability coefficient is between 0-1 and the reliability increases as it approaches 1, it can be said that the achievement test has high reliability.

It can be said that the multiple choice "Pure Substances and Mixtures Unit Achievement Test (SMVKÜBT)" was given to 358 students. The test items were reduced from 40 questions to 36 questions as a result of the item analysis made after the pilot application. It was seen that the test was a reliable measurement tool with high discrimination, medium difficulty items.

In the study, it was aimed to develop a multiple-choice, valid and reliable achievement test for the seventh-grade science course "Pure Substances and Mixtures" unit, including the achievements in the curriculum. Similar to the studies in the literature, some steps for test development were followed and validity and reliability studies of the developed test were carried out.

In the item analysis part, the item difficulty and discrimination indexes of the achievement test were determined. The average item difficulty index of the test was 0.45 and the average discrimination index was 0.43. Accordingly, it was concluded that the item difficulty and discrimination of the achievement test were at the expected level for a measurement tool.

In order to ensure the face and content validity of the developed test, the opinions of two faculty members and two science teachers in the field of science education were taken. The content validity of the test and its suitability were evaluated with the opinions of the experts. When the items eliminated from the test examined, it was determined that the students had misconceptions and difficulties in

understanding the subjects in the "Pure Substances and Mixtures" unit. The reasons why students have difficulty in understanding the subjects of the unit "Pure Substances and Mixtures" are that the unit has intensely abstract concepts, students cannot be able to reconcile the subject with daily life, the students have difficulty to perceive the differences between daily language and scientific language, and poor visualization. To ensure a meaningful and permanent learning, students' misconceptions should be addressed.

In the study, reliability analyzes were made for the results obtained from the "Pure Substances and Mixtures" unit. An achievement test was applied to seventh grade students, and the reliability coefficients were  $KR-20=0.85$  in line with the difficulty index values of the items in the achievement test. It was calculated as  $KR-21=0.84$ . Since this value was between 0.60 and 0.90 in the developed test. It was concluded that the reliability of the achievement test was high.

As a result, in this study, an achievement test consisting of 36 items with validity and reliability was developed within the framework of the acquisitions in the curriculum for the subjects and concepts of the 7th Grade Science "Pure Substances and Mixtures" unit.

It is thought that the developed test will be useful for science teachers and scientists doing research in teaching the related subject.