Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi

http://fead.org.tr/dergi ISSN: 2148-2160

Fen Bilimleri Dersine Yönelik Yaşam Temelli Başarı Testi Geliştirilmesi: Asit Baz Konusu **

(Developing of Context Based Achievement Test towards Science: Acids and Bases)

Nail İLHAN[1,*] ve Gamze HOŞGÖREN[2]

[1] Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Kilis

[2] Gaziantep Milli Eğitim Müdürlüğü, Gaziantep

(Cilt: 5, Sayı: 2, Aralık 2017, s. 87 - 110)

Özet:

Fen öğretim programlarında konuların günlük yaşamla ilişkili öğretilmesine vurgu yapılmaktadır. Yaşam temelli öğretimde, kavramların günlük yaşam uygulamalarından yola çıkılarak öğretim gerçekleştirilir. Bu çalışmanın amacı ortaokuldaki sekizinci sınıf öğrencileri için asit-baz konusuna yönelik "Yaşam Temelli Başarı Testi" (YTBT) geliştirmektir. YTBT geliştirilmesinde ilk olarak, hazırlanan soruların sekizinci sınıf fen bilimleri dersinin kazanımlarına uygunluğunun belirlenmesi için uzman görüşüne başvurulmuştur. Daha sonra, 20 ortaokul öğrencisine ön uygulama yapılarak testte düzenlemeler yapılmıştır. Son olarak geçerlik ve güvenirlik analizleri için test, sekizinci sınıftaki 125 öğrenciye uygulanmıştır. Verilerin analizinde, excel ve SPSS istatistik programı kullanılarak madde güçlük ve ayırt edicilik indeksleri, madde analizi, Kuder-Richardson-20 (KR-20) güvenirlik katsayısı hesaplamaları yapılmıştır. Testin KR-20 güvenirlik katsayısı 0.85 olarak hesaplanmıştır. Uzman görüşleri ve yapılan istatistiksel analizler sonucunda geçerlik ve güvenirliği sağlanan 17 maddeden oluşan YTBT geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Asit-baz, başarı testi, yaşam temelli öğretim*

Abstract:

There has been an increased emphasis on teaching science through daily life. In context-based teaching, teaching is carried out by applying contexts to real life practices. The aim of this study is to develop a "Context-Based Achievement Test" (CBAT) about the acids and bases concepts for

* Sorumlu Yazar: naililhan@gmail.com

** Bu çalışma Nail İLHAN'ın danışmanı olduğu yüksek lisans öğrencisi Gamze HOŞGÖREN'in tezinin bir kısmını oluşturmaktadır.

ISSN: 2148-2160, ©2017

Gönderilme Tarihi: 10.08.2017 – Kabul Tarihi: 12.12.2017

8th grade students. While developing the CBAT, experts were first consulted to determine the suitability of the questions that had been previously prepared for the test with respect to the learning outcomes of the 8th grade science curriculum. Then, a preliminary application of the test was conducted with 20 students, after which corrections were made on the test. Finally, the test was carried out with 125 students for validity and reliability analyses. In data analyses, excel and SPSS statistical programs were used to calculate item difficulty and discrimination indices, item analysis and Kuder-Richardson-20 (KR-20) reliability coefficient. KR-20 reliability coefficient was calculated as 0.85. CBAT was developed with 17 items upon achieving their validity and reliability as a result of expert opinions and statistical analyses.

Keywords: *Acid-base, achievement test, context based teaching*

Giriş

Günlük yaşamımızda sıkça karşılaştığımız tüm sıradan olaylar aslında fen bilimlerinin günlük yaşamdaki bir yansıması olarak karşımıza çıkmaktadır. Fen bilimleri ile bireye çevresini tanıma imkânı sağlanır ve fen bilimlerinin hayatımızın bir parçası olduğu açıklanır (Yıldırım & Maşeroğlu, 2016). Ancak yaşam ile bu kadar iç içe geçmiş olan fen bilimlerine öğrenciler tarafından yeterince değer verilmediği görülmektedir (Tekbıyık & Akdeniz, 2010). Çünkü yapılan birçok araştırma fen bilimlerinin günlük yaşamdan uzak, formül ve genel kurallar yığını olarak algılandığını ve bilimsellikten uzak bir şekilde ezber yapılarak geçiştirilmeye çalışıldığını göstermektedir (Ercan, Taşdere & Ercan, 2010; Şahin, Bülbül & Durukan, 2013). Fen bilimlerinin öğretimi, hem günlük yaşamda karşılaşılan sorunların çözümünde hem de ülkelerin bilim ve teknoloji alanındaki gelişmelerinde son derece önemli bir noktada yer almaktadır.

Yapılan araştırmalar, gerçek yaşamımızda elde ettiğimiz deneyimleri ve fen konularının toplumsal boyutlarını tartışmanın fen öğrenmeye yönelik ilgi ve motivasyonu arttırdığını göstermektedir (Berkant, 2007; İlhan, 2010). Ülkemizdeki ortaokul fen dersi ile ilgili geliştirilen programlar incelendiğinde, MEB (2006) programında fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkileri öğrenme alanı olarak belirlenmiş ve kazanımları yazılmıştır. MEB (2013) programında fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisi öğrenme alanı olarak verilmiş fakat ilişkili kazanımlar ayrı başlık olarak değil örtük olarak bilgi öğrenme kazanımları içerisine yerleştirilmiştir. MEB (2017) fen bilimleri dersi öğretim programında ise fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisine bir başlık olarak yer verilmemiş olup, programın amaçları ve öğrenme alanları içerisinde açıklandığı söylenebilir. Bennett, Lubben ve Hogarth (2007) tarafından yapılan çalışmada, fen bilimleri öğretiminde, öğrencilerde bilimsel kavramların oluşumu ve gelişimi adına bağlamlar ve fenin günlük yaşam uygulamalarını kullanmanın önemi vurgulanmaktadır. Fen eğitiminde birçok ülkede, fen konularının günlük yaşamla ilişkilendirilmesi üzerinde durulmaktadır (Acar & Yaman, 2011; MEB, 2017; Schwartz, 2006). Türkiye'de fen bilimleri dersi öğretim programında temel amaç öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirilmesidir (MEB, 2017). Bu amacın gerçekleştirilebilmesi için öğretimde ve ölçme değerlendirme faaliyetlerinde fen kavramlarının günlük yaşamla ilişkisinin vurgulanması önemlidir. MEB (2017) fen bilimleri dersi programında öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve devinişsel davranışlar açısından hazır bulunuşluk düzeylerinin, öğrendiklerinin, öğrenemediklerinin ya da eksik

öğrenmelerinin tespit edilmesi ve geri bildirimin sağlanması amacıyla ölçme değerlendirme yapılmasının önemi vurgulanmaktadır.

Ülkelerin kendi eğitim sistemlerini değerlendirmelerini sağlayan Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS), Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Projesi (PIRLS) ve Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) gibi çeşitli uluslararası değerlendirme çalışmaları mevcuttur. Bu değerlendirme çalışmalarında sorulan sorular daha çok günlük yaşamla ilişkili şekildedir. PISA araştırması ile fen, matematik ve okuma becerileri alanlarında öğrenciler değerlendirmekte olup, genel olarak öğrencilerin okulda edindikleri bilgi ve becerileri günlük yaşamda kullanabilme becerisi ölçülmektedir. PISA'da fen alanında fen okuryazarlığı ölçülmekte olup, fen okuryazarlığı ile öğrencilerin fen alanında bildiklerinin yanı sıra bunlarla ne yapabildiği ve bilimsel bilgiyi gerçek hayatta yaratıcı bir şekilde nasıl uygulayabildiği değerlendirilmektedir (MEB, 2015). Ülkemiz bu sınavlarda düşük sonuçlar elde etmektedir. Sonuçların düşük olmasının nedenlerinden birisi de okullarda uygulanan eğitim öğretim ile derslerde yapılan ölçme değerlendirme sınavları arasında bir boşluğun olması olabilir (Bulunuz & Bulunuz, 2013). Okullarda uygulanan öğretim programlarında öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük yaşamda karşılaşabilecekleri sorunları çözmede kullanmalarının sağlanması açısından, ölçme ve değerlendirme faaliyetlerinde de yaşam temelli soruların kullanılması önemlidir (Elmas & Eryılmaz, 2015). Aksi takdirde bir bütün oluşturması gereken eğitim - öğretim süreci ile ölçme - değerlendirme süreci farklı noktalarda yer alacağından sağlıklı bir eğitim - öğretim sürecinden bahsedilemez.

Türkiye'de fen derslerinde yapılan ölçme ve değerlendirme faaliyetlerinde, genel olarak PISA sınavındaki sorulara benzer soruların kullanıldığını söylemek zordur. Ayrıca liselere geçişte yapılan sınavlarda kazanımlara yönelik Bloom taksonomisine göre hazırlanmış sorular yer alırken (Gökulu, 2015), yaşam temelli kurgulanmış sorulara az rastlanmaktadır. Genel amacı öğrencileri fen okuryazarı yapmak olan fen bilimleri öğretim programının amaçlarından birisi de "*günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak*" (MEB, 2017) şeklindedir. Programda içerik kazanımları içerisinde örtük bir şekilde bilimsel süreç becerileri ve yaşam becerileri kazanımlarına yer verilmiştir (MEB, 2017). Yaşam temelli ve fen okuryazarlığını ölçmeye yönelik soru hazırlama ve geçerliğini ve güvenirliğini belirlemeye yönelik bilimsel araştırmalara da pek rastlanmamaktadır. Günlük yaşamla ilgili sorular içeren çalışmalara alanyazında oldukça az rastlanmaktadır (Sağlam, Karaaslan & Ayas, 2014; Yıldız, Yıldırım & İlhan, 2006). Bunun yanı sıra bu soruların öğretim programlarına, belirli öğrenme yaklaşımlarına ve günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyini ortaya koyan belirli kriterlere uygun hazırlandığını söylemek oldukça zordur. Diğer taraftan, ölçmelerin geçerliği açısından ölçme araçlarının amaca uygunluğu, anlamlılığı ve doğruluğu önemlidir (Fraenkel & Wallen, 2009). Öğretmenlerin neyi ve nasıl ölçeceğini bilmesi önemlidir. Bu gerekçeler fen bilimleri öğretim programına uygun ölçme araçlarının geliştirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu durum mevcut çalışmanın

gerekçesini oluşturmuştur. Mevcut çalışmada ortaokuldaki sekizinci sınıf düzeyinde asit-baz konusuna yönelik "Yaşam Temelli Başarı Testi" (YTBT) geliştirilmiştir.

Yaşam temelli sorular oluşturulurken dikkat edilmesi gereken hususlar konusunda Benckert (1997) ve Elmas ve Eryılmaz (2015) çalışmalarında bazı ölçütler ortaya koymuşlardır. Bu ölçütlere göre yaşam temelli sorular hazırlanırken soruların yaşamın içinden sorunlar içermesi ve bu sorunların çözümüne bir düşünme faaliyeti sonucunda ulaşılması gerekmektedir. Ayrıca soruların kurgusu yapılırken hazırlanan soruların ders alanındaki kavramları, kanunları ve formülleri yaşamla iç içe sunması gerekmektedir. Elmas ve Eryılmaz (2015) çalışmasında, yaşam temelli soruların sadece nitel olması gerektiği algısının yanlış olduğunu açıklamıştır. Günlük hayatımızda her yerde, öğretimde ise ilk olarak ortaokulda karşımıza çıkan kimya konularından olan asit-bazlar konusu ile ilgili çeşitli sınıf seviyelerinde ve üniversite düzeyinde birçok araştırma yapılmıştır.

Alanyazında asit-baz konusunda yapılan araştırmalar incelendiğinde, bu araştırmaların çoğunlukla asit-baz konusunun öğretimine yönelik yaklaşım, yöntemler veya teknikler (Aydın & Yılmaz, 2010; Burhan, 2008; Demirci & Özmen, 2012; Kılınç & Yıldırım, 2015; Nas, Çepni, Yıldırım & Şenel, 2007; Özmen & Demircioğlu, 2003; Rahayu, Chandrasegaran, Treagust, Kita & Ibnu, 2011; Sağlam, Karaaslan & Ayas, 2011) ve asit-baz konusuna ilişkin anlayışların ve yanılgıların belirlenmesine ve bu kavram yanılgılarının iyileştirilmesine yönelik yapılan çalışmalar (Cros, Maurin, Amouroux, Chastrette, Leber & Fayol, 1986; Hand & Treagust, 1988; Sheppard, 2006; Yahşi, 2006) olduğu görülmektedir.

Yapılan bu çalışmalardaki ölçme araçları incelendiğinde daha çok başarıyı ve kavramsal anlamayı ölçtükleri görülmektedir. Bu ölçme araçlarındaki bazı sorular günlük yaşamla ilişkili olmasına rağmen yaşam temelli öğretim yaklaşımlarını dikkate alan ölçme araçlarına rastlanmamıştır. Yaşam temelli öğretimlerde öğrencilerin öğrendiği bilimsel bilgileri gerçek yaşamda uygulayabilme becerileri geliştirilir (Bennett, Lubben & Hogarth, 2007). Bununla birlikte öğrencilerin asit-baz konusunda bildiklerinin yanı sıra bu bilimsel bilgiyi gerçek hayatta nasıl uygulayabildiğinin değerlendirilmesi önemlidir. Buna uygun geçerliği ve güvenirliği sağlanmış ölçme araçlarının kullanılması gereklidir. Derslerde öğrencilere kazandırılmak istenen kazanımların ne derece kazandırıldığını saptayabilmek için nitelikli ölçme araçlarının geliştirilmesi bu açıdan önemlidir. Bu durum mevcut araştırmanın gerekçesini oluşturmaktadır.

Çoktan seçmeli testler, şans başarısına sahip olunması ve öğrencinin verdiği cevabı niçin verdiğinin belirlenememesi gibi dezavantajlar (Jang, 2003) bulunmasına rağmen, ülkemizde eğitim öğretimde ve liselere ve üniversitelere giriş sınavlarında oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Alan yazında daha çok iki aşamalı testler süreci değerlendirmek (Treagust & Chandrasegaran, 2007) ve kavram yanılgılarını belirlemeye yönelik (Canpolat & Pınarbaşı, 2011; Karataş, Köse & Coştu, 2003; Treagust, 1988) olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte kavramsal anlamayı belirlemede üç aşamalı testler (Demirci & Efe, 2007; Eryılmaz & Sürmeli, 2002; Kırbulut & Geban, 2014; Loh, Subramaniam & Tan, 2014) ve dört aşamalı testler (Kaltakci-Gurel, Eryilmaz & McDermott, 2017) geliştirilmiştir. Bu çalışmada

daha çok düzey belirlemeye yönelik olarak, tek aşamalı çoktan seçmeli seçenekler içeren test geliştirilmiştir. Çoktan seçmeli testler öğretmenler tarafından derslerde daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada geliştirilen test başarı testi olarak isimlendirilmiştir.

Bu çalışmanın amacı ortaokuldaki sekizinci sınıf öğrencileri için asit-baz konusuna yönelik "Yaşam Temelli Başarı Testi" (YTBT) geliştirmektir.

Yöntem

Bu çalışmada, asit baz konusuna yönelik YTBT geliştirilmesinde geçerlik ve güvenirliğin sağlanması için bazı aşamalar planlanmış ve planlanan bu aşamalar gerçekleştirilmiştir. YTBT geliştirilme aşamaları; soru havuzunun oluşturulması, uzman görüşüne başvurulması, ön uygulamanın yapılması ve ölçeğin düzenlenmesi, uygulama ve geçerlik ve güvenirlik için istatistiksel analizlerdir. YTBT'nin geliştirilme aşamaları aşağıda detaylandırılmıştır.

Örneklem

Bu çalışmada YTBT'nin geliştirilmesinde gerekli verilerin toplanması için örnekleme çeşidi olarak çalışmanın amacına yönelik olarak amaçsal örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

Çalışmanın örneklemini, 2015 - 2016 eğitim - öğretim yılı bahar döneminde Gaziantep ve Kilis il merkezlerinde bulunan iki devlet ortaokulunda öğrenim gören ve asit-baz konusunu daha önce işlemiş olan 125 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplanılan okuldaki öğrencilerin sosyo - ekonomik durumlarının orta düzeyde olduğu söylenebilir. Araştırmada, testin öğrencilere uygulanmasında gönüllülük esası dikkate alınmıştır. Testlerin uygulanarak verilerin toplanması, ortaokullarda bulunan fen bilgisi öğretmenleri aracılığıyla gerçekleştirilmiştir.

YTBT Geliştirme Aşamaları

Soru havuzunun oluşturulması

YTBT geliştirilmesi sürecinde, fen bilimleri dersi için 2013'te yayınlanan öğretim programı uygulanmaktaydı (MEB, 2013). Bu nedenle çalışmada programdaki asitler ve bazlar konusu kazanımları dikkate alınarak soru havuzu oluşturulmuştur. Bununla birlikte çalışma devam ederken 2017 yılında fen bilimleri dersi öğretim programında değişiklikler yapılarak yenilenmiştir (MEB, 2017). 2017 fen bilimleri dersi öğretim programında asitler ve bazlar konusundaki kazanımlar 2013 yılındaki öğretim programında yer alan kazanımlara göre daha açık hale getirilerek sayıları arttırılmış, fakat içerik aynı kalmıştır. Bu çalışmada soru havuzundaki sorular ve geliştirilen sorulan 2013 ve 2017 fen bilimleri dersi öğretim programındaki kazanımları kapsayacak şekilde olduğu söylenebilir. Asitler ve bazlar konusu için belirlenen içerik kazanımlarının yanı sıra soruların hazırlanmasında, PISA ve TIMSS soruları, MEB tarafından okullara okutulması amacıyla gönderilmiş olan sekizinci sınıf ders ve çalışma kitapları incelenmiş ve yaşam temelli öğretime uygun olacak şekilde hazırlanmıştır. Soruların hazırlanması aşamasında ilk olarak dört seçenekli 23 maddeden oluşan bir soru havuzu oluşturulmuştur. Testin geliştirilmesinde ve soruların düzenlenmesinde ve çıkarılmasında, soruların 2017 yılı fen bilimleri öğretim programı asitler ve bazlar konusu içerik kazanımlarını (MEB, 2017) kapsayacak şekilde olmasına dikkat edilmiştir. Bu kazanımlar

incelendiğinde içerisinde örtük bir şekilde bilimsel süreç becerilerinin olduğu da görülmektedir. Asit-baz konusu içerik kazanımlarında örtük bir şekilde bulunan bilimsel süreç becerileri Tablo 1'deki gibi ifade edilebilir.

Tablo 1. Fen bilimleri dersi öğretim programı asitler ve bazlar konusu kazanımları ve içerdiği bilimsel süreç becerileri

Kazanımlar	Bilimsel Süreç Becerileri
F.8.4.4.1. Asit ve bazların genel özelliklerini ifade eder.	-
F.8.4.4.2. Asit ve bazlara günlük yaşamdan örnekler verir.	Gözlem yapma
F.8.4.4.3. Günlük hayatta ulaşılabilecek malzemeleri asit-baz ayıracı olarak kullanır.	Sınıflama
F.8.4.4.4. Maddelerin asitlik ve bazlık durumlarına ilişkin pH değerlerini kullanarak çıkarımda bulunur.	Çıkarımda bulunma
F.8.4.4.5. Asit ve bazların çeşitli maddeler üzerindeki etkilerini gözlemler.	Gözlem yapma
F.8.4.4.6. Asit ve bazların temizlik malzemesi olarak kullanılması esnasında oluşabilecek tehlikelerle ilgili gerekli tedbirleri alır.	Tahmin etme
F.8.4.4.7. Asit yağmurlarının önlenmesine yönelik çözüm önerileri sunar.	Deney tasarlama

Testte yer alacak sorular bilimsel süreç becerileri dikkate alınarak hazırlanmıştır. YTBT sorularının oluşturulmasında yaşam temelli öğretim ve yaşam temelli sorular ile ilgili alan yazın (Benckert, 1997; Elmas & Eryılmaz, 2015; İlhan, Doğan & Çiçek, 2015; Tekbıyık & Akdeniz, 2010; Ültay & Çalık, 2012) dikkate alınmıştır. Sorular geliştirilirken, doğru cevabın dışındaki çeldirici seçeneklerin oluşturulmasına dikkat edilmiştir. Çeldiriciler oluşturulurken alan yazındaki ölçekler ve fen bilimleri ders kitapları incelenmiş, ayrıca çeldiricilerin iyi çalışıp çalışmadığı uzman görüşü ile incelenmiştir.

Uzman görüşüne başvurulması

Taslak YTBT'deki 23 maddenin, fen bilimleri öğretim programında belirlenen asit-baz konusuna yönelik kazanımlara ve yaşam temelli öğretime uygunluğunun belirlenmesi amacıyla uzman olarak kabul edilen kimya eğitimi konusunda çalışma yapmış üç öğretim üyesi, bir araştırma görevlisi ve iki fen bilimleri öğretmeninin görüşlerine başvurulmuştur. Uzman görüşüne başvurulan kişilerden üçü ile birebir görüşme yapılmış, üçüne ise uzman görüş formu hazırlanarak e-posta üzerinden gönderilmiştir. Yapılan görüşmelerde, hazırlanan soruların şekil ve içerikleri, sorularda yer alan ifadelerin anlaşılırlığı, soruların formatları gibi konularda uzmanların görüşleri alınmıştır. Uzmanların görüşleri göz önünde bulundurularak testteki maddelerde çeşitli düzenleme ve eklemeler yapılmıştır. Bu düzenlemelerle bir ölçekte bulunması gereken kapsam ve görünüş geçerliği gibi özellikler sağlanmaya çalışılmıştır. YTBT'nin ölçmeyi amaçladığı özelliği ne derece doğru ölçebildiğinin derecesi bu şekilde belirlenerek geçerliği ortaya konulmaya çalışılmıştır. Geçerliği sağlama amacıyla konu alanında uzman kişilerin görüşlerine başvurma bilimsel çalışmalarda sıkça kullanılan bir yöntemdir (Burhan, 2008; Çalık & Ayas, 2003; Demirci & Özmen, 2012; Gönen & Kocakaya, 2011; Karslı & Ayas, 2013; Koçak & Önen, 2012). Uzman görüşü neticesinde taslak YTBT'den

herhangi bir madde çıkarılması söz konusu olmamış, sadece bazı değişikliklerle sorularda düzenlemelere gidilmiştir.

Ön uygulamanın yapılması ve ölçeğin düzenlenmesi

YTBT'nin ön uygulamasında 23 maddelik test, bir devlet ortaokulunun sekizinci sınıfında öğrenim gören 20 öğrenciye uygulanmıştır. Bu ön uygulama ile soruların öğrenciler tarafından anlaşılıp anlaşılmadığı, zorluk derecelerinin tespiti ve görünüş geçerliğini sağlama amaçlanmıştır. Ön uygulama sonucunda seçenek analizleri yapılarak bazı maddelerde değişiklikler yapılmış ve analizler sonucunda 21. soru hata içerdiği gerekçesi ile testten çıkarılmıştır. Testten çıkarılan soru aşağıda sunulmuştur:

Soru 21: Sevim asit yağmurlarının insan yapımı binalara ve tarihi anıtlara verdiği zararları gözlemlemek için deney yapmaya karar verir. Sevim, bulduğu bir parça mermeri asidik bir madde olan sirkenin içine koyarak birkaç gece bekletir ve daha sonra mermeri sirkenin içinden çıkararak inceler. Sevim bu deneyi yaparken bir parça mermeri de ayrı bir kapta sirke ile aynı miktarda saf su bulunduran bir kabın içerisine bırakmıştır.

Sirke + mermer deneyinin yanında mermer + saf su deneyini de işin içine katan Sevim'in amacı aşağıdakilerden hangisi olamaz?

A) Mermerde meydana gelen değişimlerin başka faktörlere bağlı olup olmadığını araştırmak
B) Saf suyun asit olup olmadığını öğrenmek
C) Normal yağmura maruz kalan tarihi anıtların değişip değişmediğini görmek
D) Mermer parçasının saf su içinde değişip değişmediğini görmek

Ayrıca ön uygulama sonucunda yapılan seçenek analizinde her bir soruda seçeneklerin işaretlenme sıklıkları incelenmiş ve çeldiricilerde düzenlemelere gidilmiştir. Bu sayede şans faktörü tehdidini ortadan kaldırmaya yönelik önlemler alınmıştır.

Uygulama ve geçerlik ve güvenirlik için istatistiksel analizler

Çoktan seçmeli dört seçenekli olarak hazırlanan YTBT'nin uygulanması ile elde edilen veriler, doğru cevaplanan sorular için "1", yanlış cevaplanan ya da boş bırakılan sorular için "0" değeri verilerek excel programına girilmiştir. Ölçeğin geliştirilmesinde bu aşamada toplam 22 puan üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Arka arkaya beş sorudan fazlasını boş bırakan 3 öğrencinin verileri, hesaplamalarının olumsuz etkilenmemesi için değerlendirmeye alınmamıştır. Bu nedenle 122 öğrencinin verileri analize tabi tutulmuştur. Öğrencilerin ölçekten elde ettikleri toplam puanlar hesaplandıktan sonra, puanlar değer olarak en yüksekten en düşüğe doğru sıralanmış ve bu sıralamadan yararlanılarak %27'lik üst grup ve %27'lik alt grup belirlenmiştir. Bu aşamadan sonra sırasıyla geçerlik ve güvenirliğin istatistiksel olarak ortaya konulmasında alan yazından yararlanılarak (Büyüköztürk, 2010; Özçelik, 2010) aşağıdaki analizler yapılmıştır:

I. Madde Güçlük İndeksi,
II. Madde Ayırt Edicilik İndeksi
III. Alt-Üst Grup Ortalama Farkına Dayalı Madde Analizi
IV. Korelasyona Dayalı Madde Analizi
V. Kuder-Richardson–20 (KR-20) Güvenirlik Katsayısı

Bu hesaplamalar ve analizler excel ve SPSS veri analiz programlarında gerçekleştirilmiştir. İlgili veriler bulgular başlığında verilmiştir.

Bulgular

YTBT'de 22 sorunun uygulandığı 122 öğrencinin testten elde ettikleri puanlar en yüksek puandan en düşük puana göre sıralandıktan sonra 33 kişilik alt ve 33 kişilik üst gruplar belirlenmiştir. Bu aşamadan sonra madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilikleri hesaplanmıştır.

Madde güçlük indeksi

Madde güçlük indeksi (Pj), testte yer alan her maddenin doğru cevaplanma oranını gösterir ve bu oran "0" ile "1" arasında değer alır. Bu değerin sıfıra yakın olması maddenin zor, bire yakın olması ise maddenin kolay olması şeklinde yorumlanabilir. Madde analizinde güçlük indeksleri değerleri testteki maddelerin madde güçlük indekslerinin 0,20 ile 0,80 arasında olması ve testin ortalama güçlük indeksinin ise 0,50 civarında olması analiz çalışmalarında aranan bir özelliktir (Doran, 1980; Kubiszyn & Borich, 2003; Tosun & Taşkesenligil, 2011).

Testteki her bir maddenin güçlük düzeyini belirlemek için maddelerin madde güçlük indeksleri hesaplanmıştır. Analizler sonucunda 15. maddenin güçlük indeksi 0,23 ve 17. maddenin güçlük indeksi 0,21 olarak hesaplanmıştır (Tablo 2). Madde güçlük indeksi 0,29 ve altında değer alan maddeler çok zor olarak kabul edildiğinden bu iki madde çok zor maddeler olarak yorumlanmıştır. Testin ortalama güçlük indeksi ise 0,44 olarak hesaplanmıştır. Bu değere bakıldığında testin orta güçlükte olduğu söylenebilir.

Madde ayırt edicilik indeksi

Madde ayırt edicilik indeksi (rjx), bir maddenin alt ve üst gruptaki öğrencileri birbirinden ayırt etmesinde kullanılan bir oran olup -1 ile +1 arasında değer alabilir. Madde ayırt edicilik indeksinin sıfır olması ise maddenin ayırt edici olmadığını gösterir (Bayrakçeken, 2012). Çalışmalarda genel olarak madde ayırt edicilik indeksi 0,19 ve altında bir değer alan maddelerin testten çıkarılması, 0,20-0,29 arasında olan maddelerin düzeltilebileceği ya da zorunlu hallerde kullanılabileceği, 0,30-0,39 arasındaki maddelerin oldukça iyi maddeler olduğu, 0,40 ve üzerinde değer alan maddelerin ise çok iyi maddeler olduğu şeklinde değerlendirmeler yapıldığı görülmektedir (Crocker, & Algina, 2006; Gönen, Kocakaya & Kocakaya, 2011; Karslı & Ayas, 2013; Kubiszyn & Borich, 2003; Tosun & Taşkesenligil, 2011).

YTBT'de her bir madde için madde ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. Analizler sonucunda 13. sorunun ayırt edicilik indeksi -0,06, 17. sorunun ayırt edicilik indeksi -0,12 ve 21. sorunun ayırt edicilik indeksi -0,21 olarak hesaplanmıştır (Tablo 2). Bu soruların ayırt edicilik indekslerinin negatif değerde olması soruların daha çok alt gruptaki öğrenciler tarafından cevaplandığını göstermektedir. Bu sonuçlara göre bu sorular amaca hizmet etmediği kabul edilerek testten çıkarılmıştır. Testin geliştirilmesinde MEB (2017) programı asitler ve bazlar konusu içerik kazanımları dikkate alınmış ve kazanımları kapsayacak şekilde (Tablo 1) testte birden çok soru bulunduğu için testin geliştirilmesinde uygun olmayan

soruların çıkarılması kapsam geçerliği açısından problem olmamıştır. Testin ortalama ayırt edicilik indeksi 0,42 olarak hesaplanmıştır. Bu değere bakılarak testin ayırt ediciliğinin yüksek olduğu söylenebilir.

Tablo 2. Madde analizi bulguları

Madde No	Madde Güçlük İndeksi (Pj)	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (r_{jx})
1	0,52	0,36
2	0,41	0,27
3	0,47	0,70
4	0,48	0,61
5	0,50	0,52
6	0,47	0,33
7	0,36	0,48
8	0,36	0,61
9	0,59	0,70
10	0,41	0,70
11	0,39	0,67
12	0,44	0,82
13	0,39	-0,06*
14	0,74	0,45
15	0,23	0,21
16	0,50	0,58
17	0,21	-0,12*
18	0,30	0,55
19	0,59	0,21
20	0,38	0,45
21	0,41	-0,21*
22	0,42	0,42

**Testten çıkarılan sorular*

Aşağıda madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksi analizleri sonucunda testten çıkarılan bir soruya yer verilmiştir. Çıkarılan soru F.8.4.4.4. ve F.8.4.4.5. numaralı kazanımı ölçmektedir (Tablo 1).

Soru 17. Dursun Bey, Rize'de çay yetiştiriciliği yapmaktadır. Artan nüfusun besin ihtiyacını karşılamak ve az alanda çok fazla ürün yetiştirmek için çiftçiler gübre kullanmaya yönelmiştir. Gübreler topraktan alınan verimi arttırırken, toprağın yorulmasına ve canlılığını yitirmesine sebep olmaktadır. Ülkemizde Doğu Karadeniz Bölgesi çay yetiştiriciliği konusunda önde gelmektedir. Genellikle çay bitkisi pH 4,5-6 arasında iyi gelişme göstermektedir. Toprağın pH'sı düşerse ya da alkali yöne doğru değişirse çay bitkisinde gelişme olumsuz yönde etkilenir. Yapılan araştırmalar sonucunda Rize topraklarının pH ortalaması 3,72 olarak saptanmıştır. Çay bitkisi ise 4.5-6 pH aralığında iyi gelişme göstermektedir.

Dursun Bey'in istediği verimi elde etmesi için aşağıdakilerden hangisini yapması en uygundur?

A) Asit karakterli gübreler topraktaki asit oranını arttırdığı için gübresiz üretim yapmalı
B) Alkali (bazik) karakterli gübre kullanmalı

C) Asidik gübreleri kireç ile karıştırarak toprağı gübrelemeli

D) Rize bol yağış aldığı için tarlayı dinlenmeye bırakarak yağmurla birlikte topraktaki pH oranının daha fazla düşmesini beklemeli

Alt grup-üst grup ortalama farkına dayalı madde analizi

YTBT'nin yapı geçerliği için tüm veriler içerisinden %27'lik alt ve üst gruplara ait veriler ayrılarak iki grup oluşturulmuş ve "alt grup-üst grup ortalama farkına dayalı madde analizi" gerçekleştirilmiştir (Özçelik, 2010). Bu madde analizinde iki grup ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı incelenmiş olup bağımsız gruplar t-testi uygulanmıştır. Bağımsız gruplar t-testi sonuçları, Sig. (2-tailed) değeri 0.01'den küçük olan maddelerin testte yer alması, 0.01'den büyük olanlarda ise anlamlı bir fark olmadığından bu maddelerin testten çıkarılması gerektiği şeklinde yorumlanmıştır.

Analiz sonucunda önem düzeyi (Sig.) değeri 0.01'den büyük olan soruların, 2. soru (0,024), 15. soru (0,040) ve 19. soru (0,082) olduğu gözlenmiştir (Tablo 2). Bu sonuçlardan yola çıkılarak bu sorular testten çıkarılmıştır.

Korelasyona dayalı madde analizi

YTBT'deki her bir madde puanı ile toplam puan arasındaki ilişkiyi ortaya koymak üzere korelasyona dayalı madde analizi uygulanmıştır (Büyüköztürk, 2010; Ferketich, 1991). Bu analizde her madde ile ölçek puanları (söz konusu madde hariç) arasındaki korelasyon (madde-toplam korelasyonu) değeri hesaplanmıştır. Korelasyon analizinde anlamlılık düzeyi olarak Sig. (2-tailed) değeri 0,01'den küçük olan maddeler testte yer almış, 0,01'den büyük olan maddeler ise testten çıkarılmıştır. Bu analizde madde-toplam korelasyon değeri 0.30 üzerinde olan maddeler iyi olarak değerlendirilmiş (Ferketich, 1991) ve korelasyon için önem seviyesi Sig. (2-tailed) 0.01'den büyük olan soruların 15. soru (0,018) ve 19. soru (0,021) olduğu gözlenmiştir (Tablo 3). İkinci sorunun Sig. (2-tailed) değeri 0,002 olarak hesaplanmıştır. Alt grup-üst grup ortalama farkına dayalı madde analizi ile korelasyona dayalı madde analizi sonuçlarını ortak olarak değerlendirdiğimizde 15. ve 19. soruların testten çıkarılması, 2. sorunun ise korelasyon değeri anlamlı bulunduğundan testte yer alması uygun görülmüştür. YTBT geliştirilmesinde öğretim programı kazanımlarına uygun test içerisinde alternatif sorular olduğu için bu aşamada soruların düzeltilmesi sağlanıp tekrar geçerlik ve güvenirlik için uygulama yoluna gidilmemiştir.

Tablo 3. Testteki maddelere ait madde-toplam korelasyonları ve alt grup-üst grup ortalamalar arası t-testi sonuçları

Maddelerin Testteki Numaraları	Madde-Toplam Korelasyonu Sig.(2-tailed) Değeri	Alt Grup-Üst Grup Ortalama Farkına Dayalı Madde Analizi Sig.(2-tailed) Değeri
1	0,002*	0,003*
2	0,002*	0,024
3	0,000*	0,000*
4	0,000*	0,000*
5	0,000*	0,000*
6	0,000*	0,006*
7	0,000*	0,000*
8	0,000*	0,000*
9	0,000*	0,000*
10	0,000*	0,000*
11	0,000*	0,000*
12	0,000*	0,000*
14	0,000*	0,000*
15	0,018**	0,040**
16	0,000*	0,000*
18	0,000*	0,000*
19	0,021**	0,082**
20	0,000*	0,000*
22	0,001*	0,000*

**p< 0,01; **Testten çıkarılan soruları gösterir.*

Hesaplamalar sonucunda 15. ve 19. sorular testten çıkarılarak teste son hali verilmiştir. Testin son hali Ek 1'de sunulmuştur.

Kuder-Richardson 20 (KR-20) güvenirlik katsayısı

Madde analizlerinden sonra ölçeğin iç tutarlığını belirlemek için Kuder-Richardson-20 (KR-20) formülü kullanılmıştır.

$$KR_{20} = \frac{K}{K-1}\left[1 - \frac{\sum pq}{S_x^2}\right]$$

KR-20 güvenirlik katsayısı YTBT'deki 17 soru/madde için 0.85 olarak hesaplanmıştır. Bu değer testin güvenirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Son olarak 17 madde olarak geliştirilen testin sorularının sekizinci sınıf asit-baz konusuna ilişkin kazanımlarla ilişkisi Tablo 4'te özetlenmiştir.

Tablo 4. Sekizinci sınıf asit-baz konusuna ilişkin kazanımlar ve ölçüldükleri sorular

Kazanımlar	Sorular
F.8.4.4.1. Asit ve bazların genel özelliklerini ifade eder.	1, 2 , 11, 12
F.8.4.4.2. Asit ve bazlara günlük yaşamdan örnekler verir.	1, 5, 6, 11, 12
F.8.4.4.3. Günlük hayatta ulaşılabilecek malzemeleri asit-baz ayıracı olarak kullanır.	1, 2
F.8.4.4.4. Maddelerin asitlik ve bazlık durumlarına ilişkin pH değerlerini kullanarak çıkarımda bulunur.	11, 14
F.8.4.4.5. Asit ve bazların çeşitli maddeler üzerindeki etkilerini gözlemler.	1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 15, 16
F.8.4.4.6. Asit ve bazların temizlik malzemesi olarak kullanılması esnasında oluşabilecek tehlikelerle ilgili gerekli tedbirleri alır.	13
F.8.4.4.7. Asit yağmurlarının önlenmesine yönelik çözüm önerileri sunar.	17

Tartışma ve Sonuçlar

Bu çalışmada, sekizinci sınıf fen bilimleri dersi öğretim programındaki kazanımlar ve günlük yaşamda sıkça karşılaşılan olaylar kapsamında asit-baz konusu için dört seçenekli YTBT geliştirilmiştir. Testin kuramsal çerçevesi ve testte bulunan maddelerin ve seçeneklerin seçiminde MEB tarafından hazırlanan ders ve öğrenci çalışma kitaplarından ve alanyazında konu ile ilgili yapılan çalışmalardan yararlanılmıştır. Hazırlanan soruların geçerliğini sağlamak adına alanında uzman kişilerin görüşlerine başvurulmuştur. Testin ölçülecek hedef davranışların tamamını kapsamasını sağlamak adına belirtke tablosu hazırlanmış ve soruların hangi hedef davranışlara ve hangi bilişsel düzeye hitap ettiği uzman görüşüne başvurma yoluyla belirlenmeye çalışılmıştır. İlk aşamada 23 maddeden oluşan testten, uzman görüşü, madde güçlü indeksi ve madde ayırt edicilik indeksi, madde toplam korelasyon analizi ve alt grup-üst grup ortalama farkına dayalı madde analizi neticesinde, beş soru çıkarılmış ve YTBT 17 sorudan oluşturulmuştur. YTBT'nin ortalama güçlük indeksi 0,44, ayırt edicilik indeksi ise 0,42 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere bakıldığında testin orta güçlükte ve ayırt ediciliğinin yüksek olduğu söylenebilir (Bayrakçeken, 2012; Özçelik, 2010).

YTBT'nin güvenirlik katsayısı KR-20 ile 0,85 olarak hesaplanmıştır. Ortaya çıkan 0,85 değeri testin güvenirliğinin yüksek olduğunu göstermekte olup asit-baz konusuna yönelik ölçme değerlendirme faaliyetlerinde testin kullanımının uygun olacağını göstermektedir. Araştırmacılar ve öğretmenler bu çalışmada geliştirilen YTBT sorularının bir kısmını veya tamamını istedikleri puanlamalara dönüştürerek ve çok kolay uygulamalar yaparak kullanabilirler.

Asit-baz konusuna yönelik olarak hazırlanan YTBT, kavramların günlük yaşamla ilişkili olarak öğrenilmesini belirlemektedir. YTBT fen bilimleri dersi öğretim programının genel amaçları dikkate alınarak ve içerik kazanımlarına göre hazırlanmıştır. Fen bilimleri dersi öğretim programında (MEB, 2017) "beceri" öğrenme alanı kapsamında, bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri, mühendislik ve tasarım becerileri alt alanlarına yer verilmiştir. Programdaki asitler ve bazlar konusu kazanımları (Tablo 1) beceri öğrenme alanına uygun

kazanımlar içermektedir. Bu açıdan YTBT'deki soruların beceri öğrenme alanına uygun olduğu da söylenebilir. YTBT'de hazırlanan sorular yaşamın içerisinden bilimsel süreç becerileri içermektedir. Benckert (1997) ve Elmas ve Eryılmaz (2015) tarafından yapılan çalışmalarda yaşam temelli soruların yaşamın içinden olması ve bu soruların çözümüne bir düşünme faaliyeti sonucunda ulaşılması gerektiği vurgulanmıştır.

Fen/kimya kavramları öğretiminde konuların günlük yaşamla ilişkisinin öğretimde kullanılması öğrencilerin öğrenmeye yönelik motivasyonu ve başarılarını arttırmaktadır (Berkant, 2007; İlhan, 2010). Günlük yaşamla ilişkili hazırlanan sorularda fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkilendirmeleri yapılmaktadır. Öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirilmesinde de fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkilendirmelerinin yüksek düzeyde olması beklenir (MEB, 2006; Toraman & Aydın, 2013). Alanyazında fen-teknoloji-toplum arasındaki ilişkiyi ve önemini ortaya koyan birçok çalışma bulunmaktadır (Afacan, Aydoğdu, Akgül & Taşar, 2012; Bennett, Lubben & Hogarth, 2007; Toraman, 2013). Öğrencilerin ders başarılarında da bu ilişkinin yaşam temelli sorularla ölçülmesi önemlidir. Günlük yaşamla ilişkili olarak başarının ölçülmesi açısından bu çalışmada geliştirilen YTBT'nin kullanılması önem kazanmaktadır. Bu açıdan araştırmacılar bu çalışmada geliştirilen geçerlik ve güvenirliği belirlenmiş testlere ihtiyaç duymaktadırlar. Fen bilimleri dersi öğretim programının amacının gerçekleştirilmesinde tüm öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirilmesi için (MEB, 2017) ölçme ve değerlendirme faaliyetleri programda belirtilen beceriler ve kazanımlar dikkate alınarak hazırlanmalı ve yaşam temelli olmasıdır. Bu açıdan bu çalışmada geliştirilen teste benzer diğer konular için de testler geliştirilmesi alana katkı sağlayacaktır. Ülkemizde liselere giriş sınavlarında ve ders kitaplarında kullanılabilecek soru havuzu oluşturma açısından bu sorular örnek teşkil edebilir.

Ayrıca sınıflarda yaşam temelli soruların öğrencilere tanıtılması, Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) kapsamında Eğitimde Bilişim Ağı (EBA)'na yaşam temelli soruların yüklenmesi, bu soruların ders kitaplarında yer alması ve liselere giriş sınavlarında bu tür soruların sorulması uygulanan eğitim-öğretim yöntemi ile ölçme-değerlendirme faaliyetleri arasında bir bütünlük ve uyum oluşturacaktır. Bu nedenle bu çalışmada geçerlik ve güvenirliği sağlanarak geliştirilen YTBT'nin günlük yaşamla ilişkili olarak işlenen derslerde öğretimin değerlendirilmesi çalışmalarında kullanılabileceği söylenebilir.

Çoktan seçmeli sorularda üst düzey bilişsel soru oluşturmak çok zor olduğundan üst düzey bilişsel becerileri ölçmek ve öğrencilerin bu düzeyde düşünmelerini sağlamak adına farklı tarzda sorulara da yer verilerek alternatif ölçme araçları geliştirilebilir. Ayrıca, fen bilimleri dersinin diğer konuları da göz önünde bulundurularak, öğrencilerin başarılarını ölçmenin yanında, öğrencilerin yaşam temelli bilimsel açıklama yapabilme becerilerini (Karaaslan & Ayas, 2016) belirlemeye yönelik yaşam temelli farklı türlerde soruların geliştirilmesi de alana katkı sağlayacaktır.

Kaynaklar

Acar, B. & Yaman, M. (2011). Bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin ilgi ve bilgi düzeylerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 40, 1-10.

Afacan, Ö., Aydoğdu, M., Akgül, E. M. & Taşar, M. F. (2012). İlköğretim öğrencilerinin fen-teknoloji-toplum-çevre (fttç) ilişkisini algılama düzeylerinin tespiti (Kırşehir ili örneği). *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 8(2), 124-137.

Aydın, N. & Yılmaz, A. (2010). Yapılandırmacı yaklaşımın öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerine etkisi. *Hacettepe Üniverisitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 39*,* 57-68.

Bayrakçeken, S. (2012). Test geliştirme. E. Karip (Edit.), *Ölçme ve değerlendirme* içinde (ss. 294-324), Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.

Benckert, S. (1997). *Conversation and Context in Physics Education. Retrieved from* http://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/18144/1/gupea_2077_18144_1.pdf

Bennett, J., Lubben, F. & Hogarth, S. (2007). Bringing science to life: A synthesis of the research evidence on the effects of context-based and STS approaches to science teaching. *Science Education*, 91(3), 347-370.

Berkant, H. G. (2007). *Dokuzuncu sınıf biyoloji dersinde yapıcı öğrenme temelli hazırlanan anlamlı nedensel düşünmeye dayalı öğretimin öğrencilerin anlamlı nedensel düşünmelerine, akademik başarılarına, kalıcılığa ve günlük yaşam davranışlarına etkisi,* Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Bulunuz, M. & Bulunuz, N. (2013). Fen öğretiminde biçimlendirici değerlendirme ve etkili uygulama örneklerinin tanıtılması. *Türk Fen Eğitim Dergisi,* 10(4), 119-135

Burhan, Y. (2008). *Asit ve baz kavramlarına yönelik karikatür destekli çalışma yapraklarının geliştirilmesi ve uygulanması.* Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni SPSS uygulamaları ve yorum* (11. Baskı), Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.

Canpolat, N. & Pınarbaşı, T. (2011). Bazı kimya kavramlarına yönelik iki kademeli çoktan seçmeli bir testin geliştirilmesi ve uygulanması. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi,* 13(1), 55-80.

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

Crocker, L., & Algina, J. (2006). *Introduction to classical and modern test theory.* Fort Worth, TX: Harcourt College.

Cros, D., Maurin, M., Amouroux, R., Chastrette, M., Leber, J. & Fayol, M. (1986). Conceptions of first-year university students of the constituents of matter and the notions of acids and bases. *European Journal of Science Education,* 8(3), 305-313.

Demirci, N. & Efe, S. (2007). İlköğretim öğrencilerinin ses konusundaki kavram yanilgilarinin belirlenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED),* 1(1), 23-56.

Demirci, Ö. & Özmen, H. (2012). Zenginleştirilmiş bir öğretim materyalinin öğrencilerin asit ve bazlarla ilgili anlamalarına etkisi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 1(1), 1-17.

Doran R. L. (1980). *Basic measurement and evaluation of science instruction.* Washington, DC: NSTA Press.

Elmas, R. & Eryılmaz, A. (2015). Bağlam temelli fen soru yazımı: Kriterler ve efsaneler. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi,* 8(4), 564-580.

Ercan, F., Taşdere, A. & Ercan, N. (2010). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla bilişsel yapının ve kavramsal değişimin gözlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi,* 7(2), 136-154.

Eryılmaz, A. & Sürmeli, E. (2002). *Üç aşamalı sorularla öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanılgılarının ölçülmesi.* V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı. ODTÜ, Eğitim Fakültesi, Ankara.

Ferketich, D. (1991). Focus on psychometrics aspects of item analysis. *Research in Nursing & Health,* 14(2), 165–168. doi:10.1002/nur.4770140211

Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E. (2009). *How to design and evaluate research in education.* New York: McGraw-Hill Companies.

Gökulu, A. (2015). Evaluation of exam questions of science and technology teachers and science and technology lesson teog questions according to revised bloom taxonomy. *Route Educational and Social Science Journal,* 2(2), 434-446.

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

Hand, B. M. & Treagust, D. F. (1988). Application of a conceptual conflict teaching strategy to enhance student learning of acids and bases. *Research in Science Education,* 18(1), 53-63.

İlhan, N. (2010). *Kimyasal denge konusunun öğrenilmesinde yaşam temelli (context based) öğretim yaklaşımının etkisi.* Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

İlhan, N., Doğan, Y. & Çiçek, Ö. (2015). Fen bilimleri öğretmen adaylarının "özel öğretim yöntemleri" dersindeki yaşam temelli öğretim uygulamaları. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 4(2), 666-681.

Jang, N. H. (2003). *Developing and validating a chemical bonding instrument for korean high school students.* Unpublished Dissertation, The Faculty Graduate School University, Missouri.

Kaltakci-Gurel, D., Eryılmaz, A. & McDermott, L. C. (2017). Development and application of a four-tier test to assess pre-service physics teachers' misconceptions about geometrical optics. *Research in Science & Technological Education,* 35(2), 238-260.

Karaaslan, E. H. & Ayas, A. (2016). Fen eğitiminde 'bilimsel açıklama' ve önemi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD),* 17(3), 101-120.

Karataş, F. Ö., Köse, S. & Coştu, B. (2003). Öğrenci yanılgılarını ve anlama düzeylerini belirlemede kullanılan iki aşamalı testler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.* 13(1), 54-69.

Karslı, F. & Ayas, A. (2013). Fen ve teknoloji dersi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesine ilişkin bir test geliştirme çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi,* 10(2), 66-84.

Kılınç, A. & Yıldırım, E. G. (2015). Jigsaw tekniğinin öğrencilerin akademik başarısı ve bilgilerinin kalıcılığına etkisi. *International Journal of Social Science,* 37*,* 421-431.

Kirbulut, Z. D. & Geban, O. (2014). Using three-tier diagnostic test to assess students' misconceptions of states of matter. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education,* 10(5), 509-521.

Koçak, C. & Önen, A. S. (2012). Günlük yaşam kimyası tutum ölçeği geliştirme çalışması. *Hacettepe üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 43*,* 318-329.

Kubiszyn, T. & Borich, G. (2003). *Educational testing and measurement: Classroom application and practice (7th ed.).* Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.

Loh, A. S. L., Subramaniam, R. & Tan, K. C. D. (2014). Exploring students' understanding of electrochemical cells using an enhanced two-tier diagnostic instrument. *Research in Science & Technological Education,* 32(3), 229-250.

MEB, (2015). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı pısa 2015 ulusal raporu*. Ankara: M.E.B. Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü. 30.11.2017 tarihinde http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2014/11/PISA2015_UlusalRapor.pdf sayfasından alınmıştır.

MEB, (2017). *Milli eğitim bakanlığı fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. (Alıntılanan web sayfası http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx)

MEB, (2013). *Milli eğitim bakanlığı ilköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı,* Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

MEB, (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı,* Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

Nas, S. E., Çepni, S., Yıldırım, N. & Şenel, T. (2007). Çalışma yapraklarının öğrenci başarısı üzerindeki etkisi: Asit baz örneği. *EDU 7,* 2(2), 1-17.

Özcelik, D. A. (2010). *Test hazirlama kilavuzu.* Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.

Özmen, H. & Demircioğlu, G. (2003). Asitler ve bazlar konusundaki öğrenci yanlış anlamalarının değerlendirilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 159, 111-119.

Rahayu, S., Chandrasegaran, A. L., Treagust, D. F., Kita, M. & Ibnu, S. (2011). Understanding acid–base concepts: Evaluating the efficacy of a senior high school student

centred instructional program in Indonesia. *International Journal of Science and Mathematics Education,* 9(6), 1439-1458.

Saglam, Y., Karaaslan, E. H. & Ayas, A. (2014). Creating a taken-as-shared understanding for scientific explanation: classroom norm perspective. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology,* 2(2), 149-163.

Saglam, Y., Karaaslan, E. H. & Ayas, A. (2011). The ımpact of contextual factors on the use of students' conceptions. *International Journal of Science and Mathematics Education,* 9(6), 1391-1413.

Şahin, Ç., Bülbül, E. & Durukan, Ü. G. (2013). Öğrencilerin gök cisimleri konusundaki alternatif kavramlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi. *Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi,* 1(2), 38-64.

Schwartz, A. T. (2006). Contextualized chemistry education: The American experience. *International Journal of Science Education,* 28(9), 977–998. doi:10.1080/09500690600702488

Sheppard, K. (2006). High school students' understanding of titrations and related acid-base phenomena. *Chemistry Education Research and Practice,* 7(1), 32-45.

Tekbıyık, A. & Akdeniz, A. R. (2010). Bağlam temelli ve geleneksel fizik problemlerinin karşılaştırılması üzerine bir inceleme. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi,* 4(1), 123-140.

Toraman, S. & Aydin, H. (2013). Öğretmen adaylarinin fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkilendirmelerine yönelik görüşleri. *Bartin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 2(2), 146-170.

Toraman, S. (2013). 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkilendirmelerini geliştirmeye yönelik bir eylem araştirmasi: çevremi eğitiyorum. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.

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

Treagust, D. F. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science. *International Journal of Science Education,* 10(2), 159-169.

Treagust, D.F. & Chandrasegaran, A.L. (2007). The Taiwan national science concept learning study in an international perspective. *International Journal of Science Education,* 29(4), 391–403.

Ültay, N. & Çalık, M. (2012). A thematic review of studies into the effectiveness of context-based chemistry curricula. *Journal of Science Education and Technology,* 21(6), 686-701.

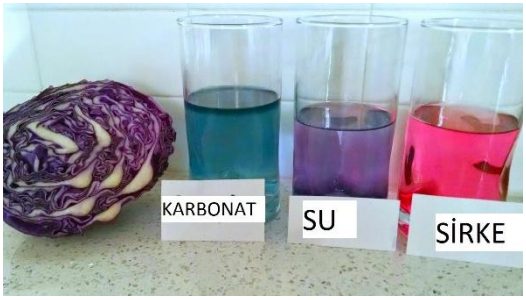
Yahşi, D. (2006). *Farklı laboratuar yaklaşımlarının ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin asit-baz konularındaki kavramları anlamalarına ve kavram yanılgılarının giderilmesine etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

Yıldırım, N. & Maşeroğlu, P. (2016). Kimyayı günlük hayatla ilişkilendirmede tahmin-gözlem-açıklamaya dayalı etkinlikler ve öğrenci görüşleri. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry,* 7(1), 117-145.

Yıldız, V. G., Yıldırım, A. & İlhan, N. (2006, Eylül). *Üniversite kimya öğrencilerinin asitler ve bazlar hakkındaki bilgilerini günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyleri.* VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan poster bildiri, Ankara.

Ek 1: ***Asit-Baz Konusuna Yönelik Yaşam Temelli Başarı Testi***

1 ve 2. soruları aşağıda anlatılan olaya göre cevaplayınız.



Fen bilimleri dersinde asit ve bazları turnusol kağıdı ya da fenolftalein kullanarak ayırt edebileceğini öğrenen Zeynep benzer bir deneyi evde yapmak istemektedir. Yalnız bu indikatörlere sahip olmadığından kendisi evdeki malzemelerle ayıraç (indikatör) yapmaya karar verir. Bunun için de doğal bir ayıraç olan kırmızı lahananın suyunu kestiği kağıtlara emdirerek doğal bir turnusol kağıdı elde eder. Elde ettiği bu ayıracı evde bulunan malzemeler üzerinde denediğinde ayıracın asit çözeltilerde kırmızı, zayıf baz özellik gösteren çözeltilerde mor-yeşil, kuvvetli baz çözeltilerde ise sarı renk oluşturduğunu gözlemlemiştir.

1) Zeynep hazırladığı ayıracı tuz ruhu ve çamaşır suyuna daldırıp çıkardığında ayıraçta nasıl bir renk değişimi gözlemlemiştir?

Tuz ruhu	***Çamaşır suyu***
A) Kırmızı	Mavi
B) Kırmızı	Yeşil
C) Kırmızı	Sarı
D) Mor	Kırmızı

2) Yukarıdaki deneyde kırmızı lahana suyunun emdirildiği kağıtlar asit ve bazları ayırmada ne şekilde kullanılır?

A) Asitlerde kırmızı, bazlarda mavi renk değişimi gözlenir.

B) Asitlerde mavi, bazlarda kırmızı renk değişimi gözlenir.

C) Asitlerde kırmızı, bazlarda sarı renk değişimi gözlenir.

D) Asitlerde sarı, bazlarda kırmızı renk değişimi gözlenir.

3. ve 4. soruları aşağıda anlatılan olaya göre cevaplayınız.



Akşam yemeği için annesine yardım etmek isteyen Meltem salatanın sosunu hazırladıktan sonra sos için kullandığı limonu mermer tezgahın üzerine bırakır. Yemekten sonra mutfağa gelen annesi limonu bulunduğu yerden kaldırınca limonun tezgahta bıraktığı mat (parlak olmayan) beyaz lekeyi görür ve Meltem'den lekeyi temizlemesini ister.

3) Limonun mermerde mat ve beyaz leke oluşturmasının sebebi nedir?

A) Limonun suyu mermerin üzerinde tuz oluşturmuştur.

B) Limondaki asit limonun mermere değdiği yerde kireç oluşturmuştur.

C) Limondaki asit mermer veya üzerindeki kirler ile kimyasal reaksiyon gerçekleştirmiştir.

D) Limon suyunun bazik karakteri ile mermer etkileşmiştir.

4) Meltem, mermere zarar vermeden lekeyi çıkarmak için ne yapmalıdır?

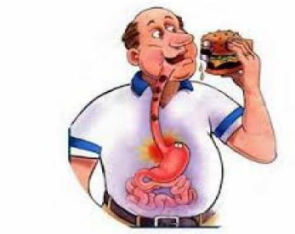
A) Mermer üzerine kireç sökücü dökerek lekeyi temizlemelidir.

B) Mermerin geri kalanını da limon suyu ile temizlemelidir.

C) Mermeri amonyak içeren bir temizlik maddesi ile temizlemelidir.

D) Mermer üzerine tuz ruhu dökerek lekeyi temizlemelidir.

5. ve 6. soruları aşağıda anlatılan olaya göre cevaplayınız.



Reflü hastası olan Ahmet Bey akşam yemeğinde çok sevdiği baharatlı bir et yemeğini fazla yemiş ve yorgun olduğu için de yemekten sonra uyuya kalmıştır. Daha sonra rahatsızlık hissettiği için uyanmak zorunda kalmış ve uyanınca ağzında ekşimsi, nahoş bir tat oluştuğunu ve midesinin bulandığını fark etmiştir.

5) Yemek sonrası Ahmet Bey'in ağzına gelen ekşimsi tadın sebebi ne olabilir?

A) Uyumasından dolayı mide ekşimesi gerçekleşmiştir.

B) Midesindeki asidik karakterli sıvının seviyesi artmış ve bu sıvı yukarılara kadar çıkmıştır.

C) Midesindeki bazik karakterli sıvının seviyesi artmış ve bu sıvı yukarılara kadar çıkmıştır.

D) Baharatlı yemek yemesi mide sıvısının pH değerini arttırmıştır.

6) Ahmet Bey midesindeki rahatsızlığı gidermek için ne yapmalıdır?

A) Bir bardak ılık su içmelidir.

B) Bir bardak süt içmelidir.

C) Portakal ya da nane gibi yiyecekler yemelidir.

D) Bir bardak karbonatlı su içmelidir.

7., 8. ve 9. soruları aşağıda anlatılan olaya göre cevaplayınız.



Akşam yemeğinden sonra tatlı yemek isteyen Mehmet, mutfakta babasının getirdiği tatlıyı yerken bir yandan da kola içer. Mutfağa gelen annesi Mehmet'e kola gibi asitli içecekleri içmenin kemik ve diğer organlarımız için zararlı olduğunu, ayrıca tatlı ile birlikte vücuda alınmasının ise dişler için de zararlı olduğunu söyler. Mehmet ise kola içme konusunda ısrarcı davranmaya devam eder.

7) Asitli içeceklerin fazla tüketilmesi diş ve kemik sağlığımızı neden olumsuz etkilemektedir?

A) Çünkü asitli içeceklerdeki CO_2 gazı diş-kemik sağlığını olumsuz etkilemektedir.

B) Çünkü asitli içeceklerde şeker vardır.

C)Çünkü asitli içeceklerdeki asit diş-kemik yapısında bulunan Ca mineralinin azalmasına neden olmaktadır.

D) Çünkü asitli içeceklerdeki asit yakıcı etkisinden dolayı vücudumuzdaki hücreleri yakar.

8) Mehmet asitli içecekler içtikten hemen sonra dişlerinin çürümemesi için ne yapmalıdır?

A) Ağzını su ile çalkalamalıdır.

B) Az şekerli-naneli sakız çiğnemelidir.

C) Asitli içeceklerden sonra süt içmelidir.

D) Naneli şeker yemelidir.

9) Kolanın diş ve kemiklere verdiği zararı bir deneyle göstermek isteyen bir öğrenci aşağıdaki deneylerden hangisini yapması en uygundur?

A) Bir parça çiğ kemiği kolanın içine atıp bir hafta bekletmek

B) Yumurtayı bir hafta boyunca diş macunu ile fırçalamak

C) Kolayı su ile karıştırmak

D) Kolanın içerisine naneli şeker atmak

10. soruyu aşağıda anlatılan olaya göre cevaplayınız.



Şiddetli sırt ağrısı şikâyetiyle doktora giden Aysel Hanım'a yapılan tahliller sonucunda Osteoporoz (kemik erimesi) teşhisi konur ve doktoru özelikle kola, gazoz gibi asit içeren içeceklerden uzak durması gerektiğini, çünkü bu tür maddelerin hastalığın ilerlemesini hızlandıracağını söyler.

10) Yukarıdaki bilgilere göre özellikle kola, gazoz gibi asitli içeceklerin kemik erimesi hastalığının ilerlemesini hızlandırmasının sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) Koladaki şeker kemiklerin erimesine sebep olur.
B) Koladaki asit kemiklerdeki kalsiyumun uzaklaşmasına sebep olabilir
C) Kolada bulunan kafeinin vücutta oluşturduğu bağımlılık kemikleri zayıflatır.
D) Kolaya tat vermek amacıyla katılan meyan kökü bitkisi kemikleri zayıflatır.

11) Meltem okuldaki derslerde, günlük yaşamda rastladığı bazı maddelerin suda çözündükleri zaman, oluşan çözeltinin asidik veya bazik özelliğinin pH denilen ölçü sistemi ile ifade edildiğini öğrenmiştir.

Buna göre X maddesinin pH değeri 1-5 arasında, Y maddesinin pH değeri 7 ve Z maddesinin pH değeri 8-13 arasında olduğuna göre, bu maddeler aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	X	**Y**	**Z**
A)	Tuz ruhu	Yemek tuzu	Sirke
B)	Sirke	Yemek tuzu	Amonyak
C)	Yemek sodası	Sirke	Yemek tuzu
D)	Kabartma tozu	Yemek tuzu	Sirke

12. ve 13. soruları aşağıda anlatılan olaya göre cevaplayınız.





"Bir gazete haberinde yer alan iddiaya göre Gaziantep'in bir mahallesinde bulunan müstakil evinde cuma günü banyoyu temizlemek isteyen Meryem Hanım, banyoya tuz ruhu ve çamaşır suyu döktü. Yaklaşık yarım saat sonra temizlemek için banyoya giren Meryem Hanım, birkaç dakika sonra zehirlendi."

12) Yukarıdaki gazete haberini okuyan ortaokul öğrencisi Yusuf'un bu olaya getireceği en uygun bilimsel açıklama aşağıdakilerden hangisidir?

A) Tuz ruhu kuvvetli bir asittir ve yüzeyde su ile temas ettiğinde ortaya çıkan H_2 gazı zehirlenmeye sebep olmuştur.

B) Çamaşır suyu kuvvetli bir bazdır ve yüzeyde su ile temas ettiğinde ortaya çıkan Cl_2 gazı zehirlenmeye sebep olmuştur.

C) Çamaşır suyu kuvvetli bir asittir ve yüzeyde su ile temas ettiğinde ortaya çıkan Cl_2 gazı zehirlenmeye sebep olmuştur.

D) Çamaşır suyu ve tuz ruhunun kimyasal tepkimeye girmesi sonucu ortaya çıkan Cl_2 gazı zehirlenmeye sebep olmuştur.

13) Aşağıdakilerden hangisi gazete haberini okuyan Yusuf'un kendi hayatında benzer bir durumla karşılaştığında zehirlenmemek için öncelikle yapması gerekenlerden biridir?

A) Temizlik esnasında koruyucu gözlük kullanmak

B) Temizlik yaparken önce tuz ruhunu sonra üzerine çamaşır suyunu eklemesi

C) Tuz ruhu ve çamaşır suyunu aynı anda kullanması

D) Her iki maddeyi kullandıktan sonra ortamı hemen havalandırma

14. soruyu aşağıda anlatılan olaya göre cevaplayınız.



Artan nüfusun besin ihtiyacını karşılamak, az alanda çok fazla ürün yetiştirmek için çiftçiler gübre kullanmaya yönelmiştir. Gübreler topraktan alınan verimi arttırırken, toprağın yorulmasına ve canlılığını yitirmesine sebep olmaktadır. Ülkemizde Doğu Karadeniz Bölgesi çay yetiştiriciliği konusunda önde gelmektedir. Genellikle çay bitkisi pH 4,5-6 arasında iyi gelişme göstermektedir. Toprağın pH'sı düşerse ya da alkali (bazik) yöne doğru değişirse çay bitkisinde gelişme olumsuz yönde etkilenir. Yapılan araştırmalar sonucunda Rize topraklarının pH ortalaması 3,72 olarak saptanmıştır.

14) Daha verimli çay ürün elde edilmesi için aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?

A) Toprağa kireçli gübre kullanılmalıdır.

B) Toprağın pH'sını azaltacak yönde gübre seçilmelidir.

C) Toprağa asit oranı yüksek olan gübre kullanılmalıdır.

D) Tarım arazilerini bol sulama yapılmalıdır.

15) Ağızda yaşayan bakteriler diş çürüklerine sebep olmaktadır. Özellikle 1770 yıllarında şeker kamışından şeker üretilmesi ve hazır gıdaların artması diş çürüklerinin daha da artmasına sebep olmuştur. Yapılan araştırmalarda diş çürüklerinin özellikle ağızın arka kısmında bulunan azı dişlerinde ortaya çıktığı görülmektedir.

Aşağıdakilerden hangisi bu durumu en iyi açıklar?

A) Kesici ve köpek dişleri azı dişlerinden daha sağlam yapıdadır.

B) Azı dişleri daha geniş yüzeye sahip olduklarından bu yüzeylere daha fazla gıda yapışır.

C) Azı dişlerinin minesi öğütmeden dolayı daha çok yıpranır.

D) Azı dişlerinin geniş yüzeyi gıdaların yapışması ve bakterilerin barınmasına imkan verdiğinden buradaki asit üretimi daha fazladır.

16. ve 17. soruları aşağıda anlatılan olaya göre cevaplayınız.



Çeşitli olaylar sonucunda atmosfere yayılan CO_2 (karbon dioksit), SO_2 (kükürt dioksit) ve NO_2 (azotdioksit) gibi gazlar atmosferdeki su ile tepkimeye girerek H_2SO_4 (sülfürik asit), HNO_3 (nitrik asit), H_2CO_3 (karbonik asit) gibi asidik özellikteki bileşikleri oluşturur. Bu tür gazların yağmur, kar, dolu şeklinde yeryüzüne yağması asit yağmuru olarak adlandırılır. Yapılan incelemeler sonucunda asit yağmurlarının doğaya, canlılara, insan yapımı bina ve anıtlara verdiği zararların etkilerinin gittikçe arttığı görülmektedir. Ülkemizde de şehir merkezinde kirliliğin yoğun olduğu Erzurum'da bulunan Yakutiye, Çifte Minareli ve Ahmediye Medreseleri ile Lalapaşa Cami'ndeki taş bozulmalarının daha fazla olduğu yapılan çalışmalar sonucunda tespit edilmiştir.

16). Sevim asit yağmurlarının insan yapımı binalara ve tarihi anıtlara verdiği zararları gözlemlemek için deney yapmaya karar verir. Sevim, bulduğu bir parça mermeri asidik bir madde olan sirkenin içine koyarak birkaç gece bekletmiş ve daha sonra mermeri sirkenin içinden çıkararak incelemiştir.

Sevim inceleme sırasında aşağıdaki durumlardan hangisiyle karşılaşamaz?

A) Mermerde renk değişiminin oluşması

B) Mermerde kütle kaybının oluşması

C) Mermerin bekletildiği kapta gaz kabarcıklarının oluşması

D) Mermerde kütle kaybının oluşmaması

17) Aşağıdakilerden hangisi asit yağmurlarına karşı alınabilecek önlemlerden birisi <u>değildir</u>?

A) Kentsel ısınmada kömür yerine doğal gaz kullanımının arttırılması

B) Kalitesiz yakıtların kullanımının engellenmesi

C) Atmosfere baz oranı yüksek gazlar salınması

D) Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması

CEVAP ANAHTARI

Soru	Doğru cevap	Soru	Doğru cevap
1.	C	10.	B
2.	C	11.	B
3.	C	12.	D
4.	C	13.	D
5.	B	14.	A
6.	D	15.	D
7.	C	16.	D
8.	A	17.	C
9.	A		