

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
KİMYA EĞİTİMİ



ORTAÖĞRETİM KİMYA DERSİ “DOĞA VE KİMYA” ÜNİTESİNE
YÖNELİK BAŞARI TESTİ GELİŞTİRİLMESİ VE ÖĞRENCİ
KAVRAMALARININ İNCELENMESİ

OLCAY GÜNEŞ YAZAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Jüri Üyeleri: **Prof. Dr. Canan NAKİBOĞLU (Tez Danışmanı)**
 Prof. Dr. Abdullah AYDIN
 Dr. Öğr. Üyesi Şengül GACANOĞLU

BALIKESİR, AĞUSTOS - 2021

ETİK BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak tarafımda hazırlanan **“Ortaöğretim Kimya Dersi “Doğa ve Kimya” Ünitesine Yönelik Başarı Testi Geliştirilmesi ve Öğrenci Kavramalarının İncelenmesi”** başlıklı tezde;

- Tüm bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Kullanılan veriler ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Tüm bilgi ve sonuçları bilimsel araştırma ve etik ilkelere uygun şekilde sunduğumu,
- Yararlandığım eserlere atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,

beyan eder, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Olcağ GÜNEŞ YAZAR

ÖZET

**ORTAÖĞRETİM KİMYA DERSİ “DOĞA VE KİMYA” ÜNİTESİNE YÖNELİK
BAŞARI TESTİ GELİŞTİRİLMESİ VE ÖĞRENCİ KAVRAMALARININ
İNCELENMESİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
OLCAY GÜNEŞ YAZAR
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
KİMYA EĞİTİMİ
(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. CANAN NAKİBOĞLU)**

BALIKESİR, AĞUSTOS - 2021

Bu çalışmada 2018 Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı'nda yer alan 9. sınıf "Doğa ve Kimya" ünitesine yönelik geçerli ve güvenilir bir başarı testi geliştirilmesi ve öğrenci kavramalarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2018-2019 eğitim öğretim yılında farklı lise türlerinde öğrenim gören 10. sınıf toplam 421 öğrenci ile bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Başarı testi geliştirme sürecinde ve test sorularının analizinde IBM SPSS Statistics 22.0 Windows paket programı ve Microsoft Excel programı kullanılmıştır.

Çalışmanın sonunda Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testi (DKÜBT) isimli 25 sorudan oluşan çoktan seçmeli, dört faktörlü, KR-20 ve CronbachAlpha (α) güvenilirlik katsayısı 0,886 değerinde ve ortalama madde güçlük değeri 0,43 olan bir test geliştirilmiştir. Testin analizi sonucunda, “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik öğrenci bilgi düzeylerinin, okul türü ve cinsiyet ile farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Öğrenci kavramaları, suyun önemi, su tasarrufu ve su kaynakları ile ilgili konularda yüksek iken sert su, suyun özellikleri, asit yağmurları ve küresel ısınma, hava kirliliğine neden olan gazları ayırt etme gibi ileri kimya bilgisi gerektiren konularda düşüktür. Yapılan çalışma ile, çevre eğitimine yönelik derslerde farklı eğitim ve öğretim yaklaşımlarının kullanımıyla öğrencilerin çevre duyarlılığı konularında bilinç düzeylerinin yükseltilebileceği ve bu sayede çevresel sorunlarının azaltılabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin aktif katılabileceği çevre eğitimi dersi ortaöğretim programlarına eklenmesi önerilmektedir.

ANAHTAR KELİMELER: Farklı okul türleri, 10. Sınıf öğrencileri, Orta Öğretim Kimya Dersi, “Doğa ve Kimya” ünitesi.

Bilim Kod / Kodları: 11403

Sayfa Sayısı: 84

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF ACHIEVEMENT TEST FOR THE "NATURE AND CHEMISTRY" UNIT OF THE SECONDARY EDUCATION CHEMISTRY COURSE AND EXAMINING STUDENTS' CONCEPTIONS

MSC THESIS

OLCAY GÜNEŞ YAZAR

BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION

CHEMISTRY EDUCATION

(SUPERVISOR: PROF. DR. CANAN NAKİBOĞLU)

BALIKESİR, AUGUST - 2021

In this study, it is aimed to develop a valid and reliable achievement test for the 9th grade "Nature and Chemistry" unit in the 2018 Secondary School Chemistry Curriculum and to determine student comprehension.

This study was carried out with a total of 421 10th grade students studying at different high Schools, in the 2018-2019 academic year.

In this study, Nature and Chemistry Unit Achievement Test (NCUAT) with four-factor has been developed. CUAT contains 25 multiple-choice questions. KR-20 and CronbachAlpha (α) reliability coefficient are 0.886 and an average item difficulty value is 0.43. It was concluded that the knowledge levels of students differed by school type and gender. Besides, it was found that while students' understandings were high on the importance of water, water conservation, and water resources, they were low on subjects that require advanced chemistry knowledge such as hard water, water properties, acid rain and global warming, and the gases that makes air pollution. It can be said that by using different educational approaches in environmental education course, students' awareness of environmental awareness can be increased and thus environmental problems can be reduced. It is recommended that the environmental education course, which students can actively participate in, be added to the secondary education programs.

KEYWORDS: Different types of schools, 10th grade students, Secondary Education Chemistry Lesson, "Nature and Chemistry" unit.
Science Code / Codes: 11403

Page Number: 84

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ	v
TABLO LİSTESİ	vi
SEMBOL LİSTESİ	vii
KISALTMALAR LİSTESİ	viii
ÖNSÖZ	ix
1. GİRİŞ	1
1.1 Su Kirliliği ve Etkileri.....	1
1.2 Hava Kirliliği ve Etkileri	2
1.3 Toprak Kirliliği ve Etkileri	3
1.4 Çevre Sorunları ve İnsanlar Üzerine Etkileri	3
1.5 Çevre Eğitimine Yönelik Çalışmalar	6
1.5.1 Çevreye Yönelik Duyuşsal Özelliklerinin Belirlenmesine Yönelik Çalışmalar	6
1.5.2 Çevreye Yönelik Bilgi Düzeylerinin Ölçülmesine Yönelik Çalışmalar	9
1.6 Araştırmanın Önemi, Amacı ve Problemleri	15
1.6.1 Araştırmanın Önemi.....	15
1.6.2 Araştırmanın Amacı	16
1.6.3 Araştırmanın Problemleri.....	16
1.7 Araştırmanın Varsayımları.....	16
1.8 Araştırmanın Sınırlılıkları	17
2. YÖNTEM	18
2.1 Araştırmanın Modeli	18
2.2 Evren ve Örneklem	18
2.2.1 Araştırmanın Birinci Örnekleme	19
2.2.2 Araştırmanın İkinci Örnekleme	19
2.3 Veri Toplama Aracının Geliştirilmesi	20
2.3.1 Veri Toplama Aracının Geliştirilmesinde İzlenen Yol	23
2.3.1.1 I. AŞAMA: Kaynakların İncelenmesi, Soru Havuzunun Oluşturulması ve Kapsam Geçerliliği.....	24
2.3.1.2 II. AŞAMA: Uzman Görüşlerinin Alınması	25
2.3.1.3 III. AŞAMA: Görünüş Geçerliliği.....	26
2.3.1.4 IV. AŞAMA: Pilot Uygulama	26
2.3.1.5 V. AŞAMA: Pilot Uygulama ile İlgili Geçerlilik ve Güvenirlilik Hesaplamaları	26
2.3.1.6 VI. AŞAMA: Asıl Uygulama.....	27
2.3.1.7 VII. AŞAMA: Asıl Uygulamaya Yönelik Geçerlilik ve Güvenirlilik Hesaplamaları.....	27
2.3.1.8 VIII. AŞAMA: Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testi” (DKÜBT) Faktör Analizi	27
2.4 Veri Analizi.....	28
3. BULGULAR	32
3.1 “Doğa ve Kimya” Ünitesine Yönelik Geliştirilen Başarı Testinin Geçerlilik ve Güvenirlilik Analizlerine Ait Bulgular	32

3.1.1 Geçerliliğe İlişkin Bulgular.....	32
3.1.1.1 Kapsam Geçerliliğe İlişkin Bulgular.....	32
3.1.1.2 Görünüş Geçerliliğine ait Bulgular.....	35
3.1.2 Güvenirliğe İlişkin Bulgular.....	36
3.1.2.1 Pilot Uygulama ile İlgili Güvenirlik Katsayısı, Madde Analizi ve Madde Güçlük İndeksine İlişkin Bulgular.....	36
3.1.2.2 Asıl Uygulama ile İlgili Güvenirlik Katsayısı, Madde Analizi ve Madde Güçlük İndeksine İlişkin Bulgular.....	40
3.2 Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testinin Faktör Analizine Ait Bulgular.....	44
3.3 10. Sınıf Öğrencilerinin Doğa ve Kimya Ünitesi ile ilgili Bilgi/Başarı Düzeylerine Yönelik Bulgular.....	48
3.4 “Doğa ve Kimya” Ünitesi ile İlgili 10. Sınıf Öğrencilerinin Bilgi/Başarı Düzeylerinin Cinsiyet Değişkenine Göre Değişimi.....	49
3.5 “Doğa ve Kimya” Ünitesi ile İlgili 10. Sınıf Öğrencilerinin Bilgi/Başarı Düzeylerinin Okul Türü Değişkenine Göre Değişimi.....	50
3.6 “Doğa ve Kimya” Ünitesine Yönelik Öğrencilerin Kavramaları.....	51
4. SONUÇ VE TARTIŞMA.....	59
5. ÖNERİLER.....	64
6. KAYNAKLAR.....	65
EKLER.....	76
EK 1: Balıkesir Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik Komisyonu Onay Belgesi	
76	
EK 2: Bursa İl Milli Eğitim Müdürlüğünden Farklı Okul Türlerinde “Doğa ve Kimya” Ünitesine Yönelik Başarı Testi Uygulaması İçin Gerekli İzin Belgesi.	77
EK 3: Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testi (DKÜBT).....	78
ÖZGEÇMİŞ.....	84

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1: Başarı testi geliştirilirken izlenen yol şeması	23
Şekil 2.2: Pilot uygulamadaki başarı testinin puanlarına ait histogram eğrisi	29
Şekil 2.3: Asıl uygulamadaki başarı testinin puanlarına ait histogram eğrisi	30
Şekil 3.1: Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testinin (DKÜBT) yamaç-birikinti grafiği	46

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1: Birinci örnekleme yer alan 10. Sınıf öğrencilerinin cinsiyet ve okul türüne göre dağılımı.....	19
Tablo 2.2: İkinci örnekleme yer alan öğrencilerin cinsiyet ve okul türüne göre dağılımı	20
Tablo 3.1: Doğa ve Kimya ünitesi başarı testi belirtke tablosu.....	33
Tablo 3.2: Taslak başarı testi madde-toplam korelasyonları ile alt %27 ve üst %27'lik grupların madde puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları.....	36
Tablo 3.3: Pilot uygulamada alt %27 ve üst %27'lik gruplara yönelik t- testi sonuçları...	37
Tablo 3.4: Pilot uygulamada hesaplanan madde güçlük indeks değerleri.....	40
Tablo 3.5: Başarı testi madde-toplam korelasyonları ile alt %27 ve üst %27'lik grupların madde puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları	41
Tablo 3.6: Asıl uygulamada alt %27 ve üst %27'lik gruplara yönelik t- testi sonuçları....	42
Tablo 3.7: Asıl uygulamada hesaplanan madde güçlük indeks değerleri.....	43
Tablo 3.8: KMO ve Barlett Küresellik Testi tablosu.....	45
Tablo 3.9: DKÜBT'ün öz değer, varyans oranı ve toplam varyanslara göre kabul edilen faktörler.....	45
Tablo 3.10: DKÜBT faktör analizi (döndürülmüş açıklayıcı faktör analizi) sonuçları	47
Tablo 3.11: DKÜBT'de yer alan faktörler ve faktörlere ait cronbach'ın alfa(α) güvenilirlik katsayıları.....	48
Tablo 3.12: “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik öğrencilerin bilgi /başarı düzeyi	49
Tablo 3.13: DKÜBT puanlarının cinsiyete göre t-testi sonuçları.....	49
Tablo 3.14: DKÜBT puanlarının betimsel istatistikleri	50
Tablo 3.15: DKÜBT puanlarının okul türlerine göre ANOVA sonuçları.....	51
Tablo 3.16: “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik sorular, ünite konusu ve cevapların dağılımı	52

SEMBOL LİSTESİ

f	: Frekans
%	: Yüzde
t	: Karşılaştırma Testi Sonucu Hesaplanan T İstatistiği Değeri
N	: Veri Sayısı
\bar{X}	: Aritmetik Ortalama
S	: Standart Sapma
p	: Anlamlılık Ölçüsü
P	: Madde Güçlük İndeksi
sd	: Serbestlik Derecesi
F	: ANOVA İçin F Değeri

KISALTMALAR LİSTESİ

BM	: Birleşmiş Milletler
UNEP	: Birleşmiş Milletler Çevre Programı
IEEP	: Uluslararası Çevre Eğitimi Programı
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
MEGEP	: Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi
TTK	: Talim Terbiye Kurulu
EBA	: Eğitim Bilişim Ağı
DKÜBT	: Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testi
AFA	: Açımlayıcı Faktör Analizi
KR-20	: Kuder Richardson-20
SPSS	: Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı
ÇK	: Çarpıklık Katsayısı
KMO	: Kaiser- Mayer- Olkin
ANOVA	: Tek Yönlü Varyans Analizi

ÖNSÖZ

Yüksek lisans sürecinde yaşadığım olumsuzluklara rağmen bu süreç beni her zaman mutlu etmiştir. Bu süreçte bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan ve benim yeni şeyler öğrenmeye yardımcı olan aynı zamanda manevi desteğini esirgemeyen hocam Prof. Dr. Canan NAKİBOĞLU'na çok teşekkür ediyorum.

Hayatımın her döneminde yanımda olan ve beni her zaman destekleyen aileme aynı zamanda yüksek lisansa başlamamda katkı sağlayan ve desteğini esirgemeyen eşim Atakan Yazar'a çok teşekkür ederim.

Çalışmam sürecinde gittiğim farklı okullarda bana büyük içtenlikle yardımcı olmaya çalışan okul idarecilerine, öğretmenlerine, öğrencilerine ayrıca aynı okulda çalışmaktan mutlu olduğum ve bana her zaman yardımcı olmaya çalışan meslektaşlarıma çok teşekkür ediyorum.

Balıkesir, 2021

Olcay Güneş Yazar

1. GİRİŞ

Canlıların yaşamı boyunca ilişkilerini devam ettirdiği dış ortam çevre olarak adlandırılır. Nefes aldığımız hava, içtiğimiz su, besin kaynağımız toprak, ormanlarda yaşayan canlılar, uçsuz bucaksız denizler, oturduğumuz evler, çalıştığımız işyerleri etrafımızda farkına vardığımız ya da varmadığımız her şey yaşadığımız çevreyi oluşturur (Büyükgüngör, 2006). Canlıların yaşamında büyük öneme sahip olan çevreye verilen her zarar, aslında tüm canlılara ve biz insanlara da zarar vermektir. Çünkü çevre insanlar ve diğer canlılara birçok yaşamsal kaynak sağlamaktadır. Çevre sayesinde yiyecek yiyebiliyor, su içebiliyor ve soluk alabiliyoruz. Canlıların hepsi çevreden yararlanmaktadır ancak insanlar çevreden yararlanırken aynı zamanda çevreye de zarar vermektedirler (Pınar ve Yakışan, 2016). Çevreye verdiğimiz her zarar karşımıza birçok olumsuzluğu beraberinde getirmektedir. Sanayileşme, fabrika ve arabalarda kullanılan fosil yakıtlar, plansız kentleşme, tarım ilaçları, yapay gübreler ve deterjanların kullanımı sonucu ortaya çıkan olumsuzluklar çevre sorunlarına neden olması yanında hızla artan dünya nüfusu da çevre sorunlarına katkı sağlar (Çubuk ve Karacaoğlu, 2003). Çevre için oluşturulan diğer bir önemli olumsuzluğa insanlar tarafından üretilen evsel atıklar da neden olmaktadır (Firidin, 2015). Çevreye ve doğaya verdiğimiz tüm bu zararlar ve ortaya çıkan olumsuzluklar su, hava ve toprağı etkileyerek zarar görmesine yani su, hava ve toprağın kirlenmesine neden olmaktadır. Aşağıdaki alt bölümlerde su, hava ve toprak kirliliği ile çevre ve insanlar üzerindeki etkileri kısaca gözden geçirilmiştir.

1.1 Su Kirliliği ve Etkileri

Su, canlılar için en önemli hayat kaynağı olup canlıların en önemli besin maddesi olması yanında suyun içerisinde bulunan çeşitli mineraller insan vücudunda biyokimyasal reaksiyonların meydana gelmesini de sağlar. Ayrıca suyun vücudun pH dengesinin korunmasına yardımcı olmak, vücutta enerji üretiminde yer almak ve vücudun ısı dengesini sağlamak gibi diğer görevleri de bulunmaktadır (Akın ve Akın, 2007). Suyun insanlar için önemli bir hayat kaynağı olması ile birlikte suda yaşayan balık, su yosunları, algler, balina, su kaplumbağası gibi canlıların yaşamını devam ettirdiği ortamı da oluşturmaktadır. Hayati önemi olan suyun Dünya'daki miktarın ne kadarını kullanabilmekteyiz? Dünya'daki suyun yaklaşık %97'si tuzlu su, %3'ü ise tatlı sudur. Ancak bu %3 lük tatlı suyun, %68,7'lik kısmını kutuplardaki buzullar, %30,1'ini yer altı suları, %0,9'unu diğer sular ve %0,3'lük kısmını ise yüzey suları oluşturmaktadır (Güntut,

Güneş ve Çetin, 2017). Yüzey suyu ise göller ve nehirlerden kaynaklanmakta olup yüzey sularının bir kısmının arsenik gibi ağır metaller içermesi nedeniyle içme uygun olmadığı bilinmektedir (Kılıç, 2008). Verilen bu sayılar dünyada içilebilir su miktarının ne kadar az olduğunu açık bir şekilde göstermektedir. Bu değerlere bakarak su ve su kaynaklarını kullanırken dikkatli olunması gerektiği ve dikkatli bir şekilde kullanmadığımızda ise kullanılabilir su kaynaklarımız canlıların ihtiyacını karşılayamaz noktaya gelebileceği açıktır. Bu nedenle, canlıların su ihtiyacını karşılamak için suyu korumamız ve suyumuzda sahip çıkmamız gerekmektedir. Su ve su kaynaklarının korunamaması ve bunların kirliliği, insan faaliyetlerinden dolayı meydana gelen olumsuz değişimlerdir. Tarımda kullanılan gübreler, kimyasal maddeler ile hava kirliliği sonucu oluşan gazların yağmurla sulara ulaşması, petrol ürünlerin toprak ve denize dökülmesi, deterjan kullanımı ve çöpler su kirliliğine neden olmaktadır (Merdun ve Çınar; 2013). Su ve su kaynaklarının kirlenmesi ile birlikte suda yaşayan canlıların zarar görmesi de söz konusudur. Bu durum mikroskobik deniz canlıların artmasına neden olduğu gibi insanlarda boğaz enfeksiyonu, cilt enfeksiyonu gibi sağlık sorunlarının oluşmasına da neden olur (Güler ve Çobanoğlu, 1994). Bütün bunların yanında, su kirliliği toprak kirliliğine de zemin oluşturmaktadır.

1.2 Hava Kirliliği ve Etkileri

İnsanlar için hayati önemi sahip olan hava olmadan, canlıların yaşamını sürdürmesi mümkün değildir. Gaz karışımı olan havada, hacimce %78,09 azot (N_2), %20,95 oksijen (O_2), %0,93 argon (Ar), %0,03 karbondioksit (CO_2) ve su buharı bulunmaktadır (Atkins ve Jones, 1998). Ayrıca karbondioksit (CO_2), ozon (O_3), havadaki su buharının havadaki hacimce miktarı değişiklik göstermektedir ve atmosferde her zaman bulunmayan yabancı maddeler de bulunmaktadır (MEGEP). Atmosferde bulunan katı, sıvı ve gaz halindeki yabancı maddeler hava kirleticileridir ve canlı hayatına, ekolojik dengeye, insan sağlığına, eşyaya zarar verecek miktarda, yoğunlukta, sürede atmosferde kaldığında havanın kirlenmesine neden olmaktadır (Keser, 2002). Atmosferdeki havanın kirlenmesine neden olan kirleticiler; atmosfere kaynaktan direk gönderilirse bunlar birincil kirleticiler (SO_2 , NO, NO_2 , CO, CO_2 gibi), eğer kaynaktan çıktıktan sonra atmosferde bulunan diğer maddelerle reaksiyona girdikten sonra ortaya çıkan bileşikler ise ikincil kirleticiler (SO_3 , H_2SO_4 gibi) olarak adlandırılır (Sofuoğlu ve Sofuoğlu, 2013). Hava kirleticilerin hacimce yüzde artışı çevre ve insan sağlığı üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır. Hava kirlenmesi; ozon tabakası incelmeye, asit yağmurlarının oluşumuna, sera gazları oluşumu ve küresel iklim değişikliğine neden olmaktadır. Bu değişimlerde insan sağlığı üzerinde

olumsuz etkiler bırakmaktadır. İnsan sağlığında; üst- alt solunum yolu enfeksiyonu, bronşit, KOAH, astım hastalığı olanlarda yaşam kalitesinin düşmesi gibi sağlık sorunları oluşmaktadır (Bayram, Dörtbudak, Evyapan Fişekçi, Kargın ve Bülbül, 2006). Ayrıca bu kirlilik bitkilerin gelişimini de olumsuz yönde etkilemektedir (Yücedağ ve Kaya, 2006).

1.3 Toprak Kirliliği ve Etkileri

Yüzeyinde canlıların yaşaması için ortam oluşturan, türlü kalıntılar, çürümüş organik maddeler içeren en önemli doğal kaynaklardan biri de topraktır (Gürten ve Köseoğlu, 2019). Topraktaki kimyasal maddelerin miktarının insan sağlığı ve canlıları olumsuz şekilde etkileyecek düzeyde olması toprak kirliliğine neden olmaktadır (Merdun, 2013). Hava ve suyun kirlenmesi toprağın kirlenmesine zemin oluşturmaktadır. Organik ve inorganik kirleticiler toprağın fiziksel ve kimyasal yapısını bozarak toprağa zarar vermektedir. Toprak kirliliği çevre ve insan sağlığı üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır. Toprağın kirlenmesine bağlı olarak topraktaki besleyici ham maddesinin azalması ile tarım alanlarının kullanımının azalması gibi sorunların ortaya çıkmasına ve ayrıca kullanılan kimyasal gübre, pestisit, ilaçlama insan sağlığı üzerinde böbrek rahatsızlığı, kan kanseri ve bazı kan hastalıkları gibi hastalıklara neden olmaktadır (Bayazit Hayta, 2006).

1.4 Çevre Sorunları ve İnsanlar Üzerine Etkileri

Bir ülkede yaşanan çevre sorunu diğer ülkeleri de etkilemesi nedeniyle, çevre sorunlarının ortaya çıkardığı olumsuz durumlar sadece bir ülkenin ya da birkaç ülkenin sorunu değil tüm dünyanın sorunu haline gelmektedir. Bu nedenle ülkeler zaman zaman çevre sorunları ve çevrenin korunmasına yönelik farklı konferanslar düzenlemişlerdir. Çevrenin korunmasına yönelik bu konferanslardan biri, Birleşmiş Milletlerin (BM) gerçekleştirdiği “Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi” konferansı, 1972 yılında Stockholm'de gerçekleştirilmiştir. Bu konferans sürecinde çevre sorunları küresel boyutta ele alınmıştır. Bunun yanında bu konferans, “Küresel çevresel değerlendirme programı”, “Çevre yönetimi faaliyetleri” ve “Ulusal ve uluslararası düzeylerde yürütölen değerlendirme ve yönetim faaliyetlerini desteklemek için uluslararası önlemler” olmak üzere üç ana eylem planı içermektedir. Stockholm konferansının en önemli sonuçlarından biri, Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın (UNEP) oluşturulması olmuştur (Birleşmiş Milletler). “Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi” konferansının 19. İlkesinde çevre eğitiminin şimdiki nesil, gelecekteki nesil, yetişkinler ve ayrıcalıklı olmayanlar için önemi vurgulanmıştır. Bu

ilke, insanların çevreye yönelik bilgi, tutum ve davranış değişikliğinin olumlu yönde olması gerektiğinin bir ifadesi olarak görülebilir (Stockholm konferansı 1972).

Stockholm Konferansı sonrasında 1975 yılında, UNESCO (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü) ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) Uluslararası Çevre Eğitimi Programını (IEEP) başlatılarak Uluslararası Çevre Eğitimi Çalıştayı düzenlenmiştir. Ayrıca IEEP, çevre eğitimi ile ilgili "Belgrad Şartı — Çevre Eğitimi için Küresel Bir Çerçeve" olarak bilinen toplantı düzenlenmiştir (Palmer, 2003).

UNESCO – UNEP iş birliğiyle 1977'de Gürcistan'ın Tiflis kentinde düzenlenen bakanlar seviyesinde hükümetler arası Çevre Eğitim Konferansı küresel düzeyde örgün ve yaygın eğitimde çevre eğitiminin daha geniş uygulaması için öneriler hazırlamıştır. Tiflis Konferansı bildirisinde çevre eğitiminin dünyadaki çevrenin korunması ve iyileştirilmesindeki önemli rolü yanında, dünya toplumlarının sağlıklı ve dengeli gelişimine de dikkat çekilmiştir. Bunun yanı sıra her düzeyde yerel, ulusal, bölgesel, uluslararası ve tüm yaş gruplarını kapsayacak şekilde çevre eğitimi için çerçeve, ilkeler ve yönergeler oluşturularak çevre eğitimini geliştirme çabalarına rehberlik etmeye yardımcı olacak ölçütler belirlenmiştir (Tiflis bildirgesi 1977). Tiflis bildirgesine (1977) göre çevre eğitiminin amaçları, hedefleri ve yol gösterici ilkeler aşağıda gösterilen maddelerden oluşmaktadır.

1. Kentsel ve kırsal alanlarda ekonomik, sosyal, politik ve ekolojik karşılıklı bağımlılık konusunda net bir farkındalık ve endişeyi teşvik etmek;
2. Her kişiye çevreyi korumak ve iyileştirmek için gereken bilgi, değer, tutum, bağlılık ve becerileri edinme fırsatları sağlamak;
3. Bireylerin, grupların ve toplumun bir bütün olarak çevreye karşı yeni davranış kalıpları oluşturmak.

Tiflis bildirgesinde (1977) çevresel eğitim hedefleri kategorileri aşağıda gösterilmiştir.

Bilinç: Bireylerin ve toplumların, tüm çevre sorunları hakkında bilinç ve duyarlılık kazanmasını sağlamak.

- Farkındalık: sosyal grupların ve bireylerin toplam çevre ve bununla bağlantılı sorunlara karşı bir farkındalık ve duyarlılık kazanmalarına yardımcı olmak.

- Bilgi: sosyal grupların ve bireylerin çevre ve çevre ile ilgili problemler hakkında çeşitli deneyimler kazanmalarına ve temel bir anlayış kazanmalarına yardımcı olmak.
- Tutum: sosyal grupların ve bireylerin çevre için bir dizi değer ve endişe duygusu ve çevresel iyileştirme ve korumaya aktif olarak katılma motivasyonu kazanmalarına yardımcı olmak
- Beceri: sosyal grupların ve bireylerin çevresel sorunları belirleme ve çözme becerilerini kazanmalarına yardımcı olmak.
- Katılım: sosyal gruplara ve bireylere çevre sorunlarının çözümü için her düzeyde aktif olarak dahil olma fırsatı sağlamak.

Çevreye verilen zararı en alt düzeye indirebilmek için insanların çevre duyarlılığı kazanması, çevreye karşı olumlu davranışlar edinmelerinin sağlanması ve bilgilenmeleri önemlidir. Bütün bunlar ancak çevre eğitimi ile sağlanabilir. Bu noktada birçok kişiye ulaşarak çevre duyarlılığı, çevreye karşı olumlu davranışları genç yaşta kazandırmak ve bilinçlendirmek için okullar büyük bir rol üstlenmektedir. Bu amaçla programlarda çevre derslerinin yer almakta veya biyoloji ve kimya derslerinin içinde çevreye yönelik ünitelere yer verilmektedir.

Çevre eğitimi; bireylerin çevre ahlakını, çevre bilinci, çevre bilgisi, çevreye karşı tutum ve davranışları olumlu yönde olmasını sağlamayı amaçlayan eğitimidir (Özbuğutu, Karahan ve Tan, 2014). Çevre eğitimi; çevrenin korunması için olumlu tutumların ve değer yargılarının oluşabilmesi için duyuşsal öğrenme alanına, çevre ile ilgili bilgi sahibi olabilmek için bilişsel öğrenme alanına ve çevreye karşı olumlu davranışların oluşabilmesi için psikomotor öğrenme alanına yönelik değişimlerin görüldüğü süreç olarak ele alınmaktadır (Erten, 2004). Çevre eğitimi; insanın doğaya egemen olma çabası sonucu ortaya çıkan olumsuz durumları gidermeyi amaçlayan yeni bir eğitim alanıdır (Özdemir, 2016 akt. Güzelyurt ve Özkan, 2018). Çevre eğitiminin aynı zamanda, mevcut ve gelecek nesiller için çevre sorunlarını çözme deneyimini sağlayan, bireylerin çevrelerinin farkına vardıkları ve bilgi, değer, beceri edindikleri sürekli öğrenme biçimi olduğu söylenebilir (Vaughan, Gack, Solorazano ve Ray, 2003).

Çevre eğitimiyle öğrencilere; gelişen teknolojiyle ortaya çıkan çevre sorunlarının, insanların bilinçli veya bilinçsiz olarak çevreye verdikleri zararın farkına varmalarını sağlamaya çalışarak çevreye verilen zararın azaltılması hatta yok edilmesi için toplum olarak çevreye karşı tutumlarımızı ve davranışlarımızı çevreye yararlı olacak şekilde değiştirmelidir. Ayrıca çevre eğitimi ile edindiğimiz teorik bilgilerin de çevreye katkı sağlayacak şekilde kullanması sağlanmalıdır. Kahyaoğlu'na göre (2011) çevre eğitiminin temel amacı bireylerin çevre sorunlarından haberdar olan ve bunların nasıl çözülebileceğini bilen çevre okuryazarı bireylerin yetiştirilmesidir. Doğal kaynakların çeşitliliğinin devamlılığını sağlamak, kendi ihtiyaçlarımızı, gelecek nesillerin ihtiyaçlarından ödün vermeden karşılayabilmemiz için doğal kaynakların doğru kullanımı ve farkındalık oluşmasına çevre eğitimi katkı sağlamaktadır (Hayır Kanat, 2020).

1.5 Çevre Eğitime Yönelik Çalışmalar

Çevreyi olumsuz etkileyen sorunlardan dolayı çevre eğitimin önemi artmış ve buna bağlı olarak çevre eğitimi ile ilgili birçok çalışma yapılmaya başlanmıştır. Çevre eğitimi içerisinde yer alan çalışmalar incelendiğinde çalışmaların çevreye yönelik tutum, davranış, duyarlılık gibi duyuşsal özelliklerin incelenmesine yönelik çalışılmışlar ile sera etkisi, küresel ısınma ve çevre kirliliğinin farklı boyutları gibi çevre sorunları ile ilgili konularda bilgi düzeylerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar olduğu görülür. Ülkemizde daha fazla tutum, davranış, duyarlılık gibi duyuşsal özelliklerin yer aldığı çalışmaların ağırlıklı olduğu ve bazı çevre sorunlarının tek tek ele alındığı bilgi ölçmeye yönelik çalışmaların da yapıldığı belirlenmiştir. Çalışmaların örneklerini ise hem ilköğretim hem de ortaöğretim düzeyindeki öğrenciler oluştururken, özellikle ülkemizde eğitim fakültelerinde öğrenim gören farklı programlardaki öğretmen adayları ile çalışmalara ağırlık verildiği görülür. Bazı çalışmalarda ise çevreye yönelik duyuşsal özellikler ile bilgi seviyelerinin birlikte ele alındığına da rastlanmaktadır.

1.5.1 Çevreye Yönelik Duyuşsal Özelliklerinin Belirlenmesine Yönelik Çalışmalar

Eğitim Fakültesi öğrencileri ile ülkemizde yürütülen çevreye yönelik tutum, davranış, duyarlılık gibi özellikleri belirleme türü çalışma örneklerini şu şekilde verebiliriz. Kahyaoğlu (2011), Sınıf Öğretmenliği ve Fen Bilgisi öğretmenliği programlarında öğrenim gören öğretmen adaylarına “Çevre Eğitimi Öz- yeterlik Ölçeği” uygulanarak öğretmen adaylarındaki çevre eğitimi öz yeterlilikleri ilişkisini belirlemeye çalışılmıştır. Çalışma sonunda Fen Bilgisi öğretmenliği programında öğrenim gören öğretmen adaylarının çevre

eğitimi öz yeterliliklerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Erökten ve Durkan (2010) eğitim fakóltesi sınıf öğretmenliği ikinci sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarında çevre eğitimi verilmeden önce ve çevre eğitimi verildikten sonra çevreye karşı tutum ve davranış değişimleri incelemek için çevre tutum ölçeği ve çevre davranış testi uygulanmıştır. Çalışma sonunda, çevre eğitiminin öğretmen adaylarında çevreye karşı tutum ve davranışlarının olumlu yönde değiştirdiği belirlenmiştir. Çabuk ve Karacaoğlu (2003) Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakóltesinde öğrenim gören 1., 2., 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin cinsiyet, sınıf gibi kişisel özellikleri ile çevre duyarlılıkları arasındaki ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla, kişisel özellikler, çevre duyarlılığı ve örgün eğitimde aldıkları çevre eğitimi yeterli olup olmadığı ile ilgili soruların yer aldığı 24 maddelik test geliştirilerek uygulanmışlardır. Cinsiyetin, öğrenim gördükleri program, sınıf düzeyinin çevre duyarlılığı üzerinde etkisi olduğu ayrıca örgün eğitim kurumlarında hava-su-toprak kirliliği konusunda yeterli eğitim verilmediği sonucuna ulaşılmıştır. Muşlu Kaygısız, Benzer ve Dilek Eren (2019) tarafından ikinci sınıf okul öncesi öğretmen adaylarına “Çevre Eğitimi ve Sürdürülebilirlik” dersi kapsamında aktif öğrenme ile öğretmen adaylarındaki çevre etiği ile ilgili farkındalıkları, davranışları ve çevre ile ilgili öz yeterliklerine etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütölmüştür. Aktif öğrenme öncesinde ve sonrasında çevre etiği farkındalık ölçeği, çevre davranış ölçeği ve çevre eğitimi öz yeterlilik ölçeği kullanılarak öğretmen adaylarındaki değişimler incelenmiştir. Çalışma sonunda, öğretmen adaylarının çevre eğitimi öz yeterliliklerinde olumlu yönde değişiklik gözlenirken, çevre etiği farkındalığı ve çevre davranışlarında anlamlı farklılıklar olmadığı belirlenmiştir (Muşlu Kaygısız, Benzer ve Dilek Eren, 2019).

İlk ve ortaöğretim düzeyinde yürütölen bu tür çalışma örnekleri incelendiğinde farklı sınıf düzeylerinden yürütölen çalışmalar olduğu görölr. Bu çalışmalardan birinde Dağıstanlı ve Yıldırım (2020), yedinci sınıfta öğrenim gören ortaokul öğrencilerine yaşam temelli öğrenme yaklaşımıyla verilen çevre eğitiminin öğrencilerdeki çevreye yönelik tutum, davranış ve başarılarındaki değişimi gözlemek için öğretim gerçekteşirmişlerdir. Çalışmada, yaşam temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerdeki çevreye yönelik tutum, davranış ve başarılarındaki değişimi olumlu yönde artırdığı sonucuna ulaşmıştır. şimşekli (2004), farklı ilköğretim okullarındaki öğrencilerin çevre bilincini geliştirmek için Doğa-Hava-İklim, Enerji, Su, Toprak, Atık-Tüketim temaları ve temaya uygun hazırlanan etkinlikler her ay farklı olacak şekilde okullara gönderilerek sınıf öğretmenleri aracılığıyla uygulanmaya çalışılmıştır. Temalara uygun olarak gönderilen etkinliklerin bazı okullarda

hepsi uygulanmaya çalışılmış, bazılarında boyama, bulmaca gibi etkinlikleri ağırlık verirken araştırma, inceleme, deney gibi etkinlikleri yeterince uygulanmamış, bazı okullarda ise etkinlikler hiç uygulanmamıştır. Çalışmanın sonunda uygulanan etkinliklerin çevre bilincini geliştirmeyi sağlasa da çevre eğitimi için sadece etkinliklerin yeterli olmadığı bununla birlikte aile, öğretmen, okul idaresi ile birlikte bir bütün olarak hareket edilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Uluslararası alanda yürütülen çevreye yönelik tutum, davranış, duyarlılık gibi özellikleri belirleme çalışma örneklerini şu şekilde verebiliriz. Hindistan'da lisans düzeyindeki derslerden biri olan "Çevre, İnsan ve Toplum" dersini alan öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre çevresel tutum ve bilincini anket kullanarak belirlenmeye çalışılmıştır. Panth, Verma ve Gupta (2015) çalışma sonunda erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre çevreye yönelik tutumlarının fazla ancak çevre bilincinin daha az olduğu sonucuna ulaşımlardır. Bradley, Waliczek ve Zajicek (1999) ABD'de lise öğrencilerine on günlük çevre bilimi eğitimi öncesinde ve sonrasında anket uygulanarak öğrencilerin çevresel tutumlarındaki değişim belirlenmeye çalışılmışlar ve çalışma sonunda öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarının arttığı yani daha çevre dostu oldukları sonucuna ulaşımlardır. Choe, Kim ve Ri (2019) Kore Demokratik Halk Cumhuriyeti Pyongyang kentindeki on farklı ortaokulda birinci sınıftan üçüncü sınıfa kadar öğrenim gören öğrencilerin çevreye yönelik bilgi ve tutumlarını değerlendirmek için anket çalışması yapmışlardır. Çalışmada öğrencilerin bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu, çevresel tutumlarının nispeten olumlu yöne olduğu ve erkek öğrencilerin çevre bilgi ve tutumlarının kız öğrencilere göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Larijani (2010), Hindistan'daki Mysore Şehri'nde görev yapan ve rastgele seçilen ilkokul öğretmenlerinin çalışma, cinsiyet, yaş ile özel ve devlet okulunda çalışma değişkenine göre çevre bilincini belirlemek için çevre farkındalık testi uygulamıştır. Çalışma sonunda genel olarak öğretmenler orta düzeyde çevre bilincine sahip, kadın öğretmenlerin erkek öğretmenlere göre daha yüksek çevre bilincine sahip olduğu ve 31-50 yaş aralığında bulunan öğretmenlerin çevre bilincinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca araştırmanın bir diğer sonucu özel okullarda görev yapan öğretmenlerin devlet okullarında görev yapan öğretmenlere göre daha yüksek çevre bilinci olduğu belirlenmiş.

1.5.2 Çevreye Yönelik Bilgi Düzeylerinin Ölçülmesine Yönelik Çalışmalar

Yapılan alanyazın taraması sonucunda, çevreye yönelik tutum, davranış, duyarlılık gibi özellikleri belirleme çalışmaları dışında öğrencilerdeki çevre ile ilgili bilgi düzeylerini belirleme çalışmalarının da yürütüldüğü görülmüştür. Bu amaçla bazı çalışmalarda farklı çevre konularına yönelik başarı testlerinin geliştirildiği görülürken, bazı çalışmalarda geliştirilen başarı testleri yardımıyla öğrencilerdeki çevre ile ilgili edindikleri kavramalar hakkında bilgi düzeyleri belirlendiği anlaşılmıştır.

Eğitim Fakültesi öğrencileri ile ülkemizde yürütülen başarı testi geliştirme çalışma örneklerini şu şekilde verebiliriz. Güven (2013), Gazi Eğitim Fakültesinde öğrenim gören dördüncü sınıf Fen Bilgisi öğretmen adaylarına “*çevre sorunlarının nedenleri*”, “*küresel ve yerel çevre sorunları*” ve “*çevre sorunlarının giderilmesi*” konularının yer aldığı 55 sorudan oluşan geçerli ve güveni bir Çevre Sorunları Başarı Testi geliştirilmiştir. Geliştirilen başarı testi Gazi Eğitim Fakültesinde öğrenim gören üçüncü sınıf Fen Bilgisi öğretmen adaylarına uygulanarak öğrencilerin çevre sorunlarına yönelik bilgi düzeyleri belirlemek istenmiştir. Çalışmanın sonunda öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gürbüz, Çakmak ve Derman (2012), Jigsaw tekniği kullanıldığında öğrencilerin su kirliliği, toprak ve hava kirliliği, asit yağmurları, sera etkisi ve ozon tabakasının incilmesi gibi konulardaki başarılarını ön test- son test karşılaştırmalı yöntem kullanarak belirlenmesine yönelik bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmanın örneklemini Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği Programında öğrenim gören birinci sınıf öğrencileri oluşturduğu çalışma da geleneksel öğretim ile Jigsaw tekniği kullanılarak yapılan öğretim sonucunda öğrenci başarılarını karşılaştırılmıştır. Çalışmada, konulara uygun geçerli ve güvenilir bir “çevre bilgisi başarı testi” geliştirerek öğrenci başarılarını incelemiştir. Çalışmanın sonunda iki öğretim tekniğinde de öğrencilerin başarılarının arttığı ancak Jigsaw tekniği uygulanan öğrencilerdeki başarı artışının daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Eldenk ve Yılmaz (2019), Ankara Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesindeki Biyoloji Öğretmen adaylarına çevre ve çevre hakkı ile ilgili bilgilerini ölçmek amacıyla başarı testi hazırlanarak uygulanmışlardır. Çalışmada, 17 maddeden oluşan çoktan seçmeli geçerli ve

güvenir bir “Çevre ve Çevre Hakkı Başarı Testi” geliştirilmiştir. Çalışma sonunda öğretmen adaylarının konuyla ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıkları belirlenmiştir.

Aslan Efe (2015), Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi sınıf öğretmenliğinde öğrenim gören üçüncü sınıf öğrencilerine Çevre Eğitimi Başarı Testi hazırlanarak uygulanmış ve 25 maddeden oluşan geçerli ve güvenilir bir başarı testi geliştirmiştir. Elde edilen başarı testi, sınıf öğretmenliği ikinci sınıf öğrencileri iki gruba ayırarak bir gruba farklı öğretim yöntemlerinden biri olan animasyon destekli öğretim diğer gruba geleneksel öğretim yöntemi uygulanarak öğrencilerdeki çevre eğitimi akademik başarıları karşılaştırmak için kullanılmıştır. Çalışma sonunda animasyon destekli öğretimin akademik başarıyı artırmada etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Karakaş ve Sarıkaya (2019), Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü Sınıf Eğitimi Ana Bilim Dalı lisans derslerinden biri olan Çevre Eğitimi içerisinde yer alan çevre ve enerji konularına yönelik başarı testi hazırlayarak sınıf öğretmeni adaylarına uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda 49 maddeden oluşan çoktan seçmeli geçerli ve güvenilir bir Enerji Başarı Testi geliştirilmiştir.

İlköğretim düzeyinde yürütülen bu tür çalışma örnekleri incelendiğinde farklı sınıf düzeylerinden yürütülen çalışmalar olduğu görülür. Nacaroğlu, Bektaş ve Kızılcapan (2020), ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerine Fen Bilimleri konularından biri olan “madde döngüleri ve çevre sorunları” yönelik başarı testi hazırlanarak uygulanmış ve analizler sonucunda 32 sorudan oluşan geçerli ve güvenilir bir başarı testi geliştirmişlerdir. Aydın ve Selvi (2020) ortaokul Fen Bilimleri dersi içerisinde yer alan ekosistem, biyolojik çeşitlik ve çevre sorunları konularına yönelik başarı testi geliştirerek ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin bu konularındaki başarılarını araştırmaya çalışılmıştır. Çalışmada geliştirilen geçerli ve güvenilir ölçme aracı sekizinci sınıf öğrencilerine uyguladığında öğrencilerin yeteri düzeyde akademik başarıya sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Yürütülen çalışmaların bir kısmında yedinci sınıf Fen Bilimleri “insan ve Çevre” ünitesine yönelik farklı öğretim yöntemleri ile öğretim yapılarak, öğrenci başarılarının geleneksel yöntemle karşılaştırıldığı belirlenmiştir. Bu tür çalışmalardan birinde Çetin (2019), ortaokulda öğrenim gören öğrencilere Integral ASIE öğretim modeli kullanılarak öğrencilerdeki yedinci sınıf Fen Bilimleri “insan ve Çevre” ünitesine yönelik başarılarındaki değişimi

gözlemek için ön-test/son-test kontrol gruplu deneysel desen modeli kullanılarak bir çalışma yürütmüştür. Öğrencilerin üniteye yönelik başarılarını karşılaştırmak için güvenilir ve geçerli bir İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi geliştirilerek uygulanmış ve Integral ASİE öğretim modelinin öğrencilerin başarıları üzerinde anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Güngör ve Özkan (2012), İşbirlikli Öğrenme yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemi kullanıldığında ilköğretimin farklı okullarında öğrenim gören yedinci sınıf öğrencilerin “İnsan ve Çevre” ünitesine yönelik başarılarının durumunun ne olduğunu incelemek amacıyla, ön test- son test kontrol gruplu deneysel modele dayanan bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma sonunda işbirlikli öğrenme yöntemi uygulanan öğrenci başarıları geleneksel öğretim uygulanan öğrencilerden daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Artun ve Özsevgeç (2015) de benzer şekilde ilköğretim yedinci sınıfın farklı şubelerde öğrenim gören öğrencilere modüler öğrenme ortamıyla “İnsan ve Çevre” ünitesine yönelik başarılarındaki değişimi, yarı deneysel modele dayanan bir çalışma ile incelemiştir. Çalışmada geliştirilen “İnsan ve Çevre Ünitesi” başarı testi ile yapılan değerlendirmeler sonunda modüler öğretim programı ile işlenen “İnsan ve Çevre” ünitesine yönelik başarılarının mevcut öğretime göre daha fazla olduğu ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleştiği sonucuna ulaşılmıştır. Ok ve Başlar (2015) da “İnsan ve Çevre” ünitesine yönelik öğrenci başarılarını belirleyebilmek için başarı testi hazırlanarak üniteyi işlemiş ortaokul öğrencilerine uygulanmıştır. Çalışma sonunda yedinci sınıf “İnsan ve Çevre” ünitesine yönelik 20 sorudan oluşan geçerli ve güvenilir Çevre Bilgisi Testi (ÇBT) geliştirilmiştir.

Eroğlu ve Yıldırım (2020), İlköğretim altıncı sınıfta öğrenim gören öğrencilere argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımıyla çevreye yönelik tutum, davranış ve başarılarındaki değişimi gözlemek amacıyla yarı deneysel modele dayanan bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Öğrencilerdeki çevreye yönelik tutum, davranış ve başarılarındaki değişimi belirlemek için Çevreye Yönelik Tutum Ölçeği, Çevreye Yönelik Davranış Ölçeği ve araştırmacı tarafından hazırlanan Çevre Başarı Testi uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda, argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımı öğrencilerdeki çevreye yönelik tutum ve çevre konularına yönelik başarılarında olumlu artış sağlarken, öğrencilerin çevreye yönelik davranışlarında öğretmen merkezli öğretim arasında anlamlı bir farklılık göstermediği sonucuna ulaşmıştır.

Bu tür çevreye yönelik bilgi düzeylerinin ölçülmesi yanında çevreye yönelik sera etkisi, ozon tabakası ve asit yağmurları gibi farklı konular ele alınarak öğrencilerin yanlış

kavrama veya bilgi düzeylerinin de incelendiği çalışmaların yapıldığı da görülür. Bal (2004), eğitim fakültesi fen bilgisi öğretmen adaylarındaki sera etkisi ile ilgili yanlış kavramları belirleme çalışılmıştır. Çalışma sonunda öğretmen adaylarında sera etkisine neden olan gazlar ile ilgili bilgi eksikliğine ve sera etkisi hakkında yanlış kavramlara sahip oldukları sonucuna ulaşmıştır. Sera etkisi ile ilgili diğer bir başka çalışmada Arsal (2010), eğitim fakültesi ilköğretim fen bilgisi ve sınıf öğretmenliğinde öğrenim gören öğretmen adaylarındaki sera etkisi ile ilgili yanlış kavramları belirlemek için geliştirdiği “sera etkisi ile ilgili düşünceler anketi” uygulanmıştır. Çalışma sonunda fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sera etkisi nedenleri, etkileri ve sera etkisini önleme ile ilgili yanlış kavramlara sahip oldukları sonucuna ulaşmıştır. Kahraman (2020) da fen bilgisi öğretmen adaylarındaki sera etkisine yönelik bilişsel yapılarını ve yanlış kavramları kelime ilişkilendirme testi ve yaz-çiz anlat tekniği ile belirlemeye çalışılmıştır. Çalışma sonunda sera etkisi ile ilgili öğretmen adaylarının yanlış kavramlara sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ürey, Şahin ve Şahin (2011), eğitim fakültelerinin sınıf öğretmenliği programında yer alan “Çevre Bilimi” dersi konularından temel ekoloji kavramları ve çevre sorunları ile ilgili yanlış kavramları konuya uygun çoktan seçmeli test ve açık uçlu sorularla belirlemeye çalışmışlar ve çalışmanın sonunda öğretmen adaylarının konulara yönelik akademik başarısının iyi olduğu ancak ekolojik kavramlara hâkim olamadıkları belirlenmiştir. Ayrıca ozon tabakasının incelenmesi, sera etkisi, asit yağmurları ile ilgili konulara yönelik yanlış kavramlara sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır.

Pabuçcu (2016), bir eğitim fakültesi fen bilgisi öğretmenliği programında öğrenim gören öğretmen adaylarına açık uçlu sorular sorarak çevre sorunlarından biri olan asit yağmurları ile ilgili yanlış kavramları ve asit yağmurları ile ilgili oluşan yanlış kavramların nedenleri belirlemeye çalışmıştır. Çalışmanın sonunda öğretmen adaylarının asit yağmurları konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları ve bunun nedeninin de kimya bilgilerinin yetersiz olmasından kaynakladığı sonucuna ulaşılmıştır.

İlk ve ortaöğretim düzeyinde yürütülen bu tür çalışma örnekleri incelendiğinde farklı sınıf düzeylerinden yürütülen çalışmalar olduğu görülür. Fen ve Teknoloji Öğretim programında yer alan çevre ile ilgili ünite ve konulara yönelik farkındalık ve bilgileri belirlenmek için ilköğretim altı, yedi ve sekizinci sınıfta öğrenim gören öğrencilere çevre konularını içeren

açık uçlu sorular sorulmuş. Demirbaş ve Pektaş (2009) çalışma sonunda öğrencilerin çevre sorunlar ile ilgili temel bilgileri bildikleri, günlük yaşamda gördüğü çevre sorunlarının farkında olduğu ancak sera etkisi ve küresel ısınma gibi konularda yanlış kavramlara sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Mutlu ve Tokcan (2012), ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerine toprak kirliliğini nasıl algıladıklarını anlayabilmek için öğrencilere açık uçlu sorular yöneltilmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin toprak kirliliği sonucunda oluşabilecek durumları toprak kirliliği olarak algıladığı ve hava kirliliğine neden olan egzoz dumanının toprak kirliliği olarak düşündükleri sonucuna ulaşmıştır. Doğan, Kutay ve Çakır (2016), farklı liselerde ve farklı sınıflarda öğrenim gören öğrencilerdeki güncel çevre sorunları, küresel ısınma, ozon tabakasının incilmesi gibi konulardaki yanlış kavramları anketi uygulamışlar ve öğrencilerin küresel ısınma, ozon tabakası ve ozon tabakası incilmesi ile ilgili yanlış kavramlara sahip oldukları sonucuna ulaşmıştır.

Uluslararası alanda yürütülen çevre ve çevre konularına yönelik öğrenci başarılarının incelendiği çalışmalara bakıldığında, bu çalışmalarda da farklı düzeyde öğrenim gören öğrenci grupları ile çalışıldığı görülür. Al-Balushi ve Al-Aamri (2014), Umman'daki bir devlet okulunda öğrenim gören on birinci sınıf kız öğrencilerinin çevre bilgisi ve bilime karşı tutumlarını gözlemek için öğrencileri iki gruba ayırarak bir çalışma yürütmüşlerdir. Bir gruba geleneksel yöntem ile konu içeriği verilirken diğer grup çevre bilimi projelerine dâhil edilmiştir. Öğrenci bilgisini yorumlamak için Fen ve teknoloji ders içeriği olan “İnsanın Çevre Üzerindeki Etkisi” ünitesinde yer alan geri dönüşüm, küresel ısınma, alternatif enerji kaynakları gibi konulara yönelik 35 sorudan oluşan geçerli ve güvenilir bir “Çevresel Bilgi Testi” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda çevre bilimi projelerine dâhil olan öğrencilerin çevresel bilgi ve bilim tutumları olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Leeming, Dwyer ve Bracken (1995), Memphis, Tennessee bölgesinde bulunan ilkokul ve ortaokullardaki okullarda görev yapan toplam kırk iki öğretmen yardımıyla on iki farklı okulda birinci sınıftan yedinci sınıfa kadar öğrenim gören öğrencilere taslak çevresel bilgi ve tutum ölçeği test tekrar test yöntemi kullanılarak uygulanmıştır. Çalışmada geliştirilen “Çocukların Çevresel Tutum ve Bilgi Ölçeği” isimli ölçeğin tutum ve bilgi olmak üzere iki alt kısımdan oluştuğu belirlenmiştir. Çalışma sonunda yaşı öğrencilerin bilgi ve tutum

puanlarında etkili olduğu hatta öğretmenlerin çevre konusundaki ilgi ve bilgileri öğrenci puanlarında etkili olduğu belirlenmiştir.

ABD’de bir üniversite öğrenim gören öğrenciler ile yetişkin Amerikanlıların çevre ile ilgili bilgilerini karşılaştırmak için çevre ile ilgili soruların bulunduğu anket uygulanmış. Kaplowitz ve Levine (2005) çalışma sonucunda üniversitede öğrenim gören öğrencilerin çevre bilgi düzeyinin halktan daha yüksek olduğu ancak üniversite öğrencilerinin çevre bilgi düzeylerinin ortalama olarak yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Jeffries , Stanisstreet ve Boyes (2001) ise, bir İngiliz üniversitesindeki biyoloji birinci sınıf öğrencilerine sera etkisinin nedenleri, sonuçları ve sera etkisini azaltmak için yapılması gerekenlerle ilgili öğrencilerin bilgi ve düşüncelerini belirlemek için anket uygulamışlardır. Ayrıca çalışma sonuçları yaklaşık on yıl önce yürütölen paralel bir çalışmanın sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Çalışma sonunda biyoloji öğrencilerinin on yıl önceki çalışmaya göre küresel ısınmaya neden olan gazları daha iyi tanıdıkları ancak konu ile ilgili bilimsel bilgiler dışında bilgilere sahip oldukları ve yanlış kavramların halen devam ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Gambro ve Switzky (1996) de, Amerikalı öğrencilere hem onuncu hem de on ikinci sınıfta asit yağmuru, sera etkisi ve gelecekteki enerji kaynakları gibi çevresel konularını içeren çevresel bilgi ölçeği uygulayarak, öğrencilerdeki bilgi ve kavram değişimi belirlemeye çalışılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin düşük düzeyde çevre bilgisine sahip oldukları, çevresel sorunların sonuçları ve çözümünde temel bilgileri kavrayıp uygulamada sorun yaşadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Österlind (2005), sekizinci sınıf öğrencilerindeki sera etkisi ve ozon tabakası konularındaki kavramalarını belirlemek için öğrencilerin kaydedilmiş konuşmaları, öğrenci gözlemleri ile elde edinilen notlar, öğrencilerin kendi yazılı materyalleri incelenerek analizini yapmıştır. Sera etkisi, ozon tabakası konularında belirli bilgilerin birden farklı anlam içermesi öğrencilerin sera etkisi, ozon tabakası ile ilgili kavramları zihinlerinde yerleştirmekte zorlandıkları ve kavramları anlamakta güçlük çektikleri sonucuna ulaşılmıştır.

1.6 Araştırmanın Önemi, Amacı ve Problemleri

1.6.1 Araştırmanın Önemi

Okul kademelerinde çevre konularına yönelik ünite ve konular için hazırlanan başarı testleri sadece öğrencilerdeki ünite ya da konuya yönelik bilgi düzeyini belirlemek için kullanılmaz öğrencilerde ünite ya da konu üzerine var olan kavramları araştırmak amacıyla da kullanılabilir. Çevre eğitime katkı sağlayan okul kademelerinden ortaöğretim derslerinden biri olan kimya dersi “Doğa ve Kimya” ünitesi 2018 yılı Kimya Dersi Öğretim Programı içerisine 9. sınıf ünitesi olarak yer aldı. “Doğa ve Kimya” ünitesi öğrencilere çevre ile ilgili bilgi vermekle birlikte nelerin çevre ve çevreye yönelik hangi zararların oluşacağı ve bu zararları önlemek için neler yapılması gerektiği ve çevre sorunlarının kaynağı hakkında bilgiler vermektedir. Ortaöğretim dersleri içerisinde çevre ile ilgili ders olamaması ve kimya dersi dışındaki derslerde verilen çevre ile ilgili ifadeleri ve çevre sorunlarını kavrayabilmek için kimya bilgisine ihtiyaç vardır. Bu nedenle “Doğa ve Kimya” ünitesinin önemi daha da artmaktadır. “Doğa ve Kimya” ünitesinin öğrencilere kazandırdığı çevre ile ilgili bilgilerin ne kadarına sahip olduğunu belirlemek için çevre ile ilgili başarı testi uygulanması önemlidir. Sahip olunan bilgi düzeyini ölçmek ve değerlendirmek için farklı ölme araçlarından faydalanılır. Bu amaçla öğrencilerdeki bilgi düzeyini belirlemek için geçerliliği ve güvenilirliği yüksek olan ölçme araçlarına ihtiyaç duyulur (Gönen, Kocakaya ve Kocakaya, 2011). Bir dersin ünite ya da konu ile ilgili öğrencilerdeki bilgi düzeyini belirlemek için gerekli olan ölçme aracı, araştırmacı tarafından da hazırlayabilir. Diğer taraftan geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı hazırlamak uzun ve zorlu bir süreçtir. Bu süreçte aşamalar titizlikle takip edilmeli ve uygulanmalıdır.

Yapılan alanyazın incelemesi sonucu, uluslararası araştırmalar arasında çevre ile ilgili lise öğrencilerine yönelik araştırmalar yürütülmüş olmasına rağmen, ülkemizde yürütülen çalışmaların büyük bir kısmında ya ilköğretim düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin ya da üniversite düzeyinde özellikle öğretmen adaylarının çevre ile ilgili bilgi düzeyleri ve kavramalarının incelendiği görülür. 2018 yılı Kimya Dersi Öğretim Programı 9. Sınıf ünitesi olan “Doğa ve Kimya” ünitesi, ortaöğretim düzeyinde çevre ve çevreye yönelik sorunların kaynağının neler olduğunun öğretildiği bir ünite dir. Ortaöğretim programları incelendiğinde, özel bir çevre dersinin olmaması, bu ünitenin öğretimini oldukça önemli kılmaktadır. Ayrıca, ortaöğretim biyoloji programında da çevre ile ilgili konular bulunmakta ve bu konular için de kimya bilgisine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durum ortaöğretim öğrencilerinin çevreye yönelik bilgi edinmeleri açısından “Doğa ve Kimya”

ünitesinin önemini ortaya koymaktadır. Yapılan inceleme de bu üniteye yönelik herhangi bir başarı testi geliştirme çalışmasına rastlanmamış ve öğrenci kavramaları incelenmemiştir. Bu nedenle çalışmada ortaöğretim öğrencilerine “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik bir başarı testi geliştirilerek, başarı testi yardımıyla öğrencilerdeki çevre ile ilgili kavramların incelenmesi hedeflenmiştir.

1.6.2 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada, ortaöğretim 9. Sınıf Kimya dersi ünitelerinden “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik geçerli ve güvenilir bir başarı testi geliştirilerek, 10. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik kavramalarının ve başarı düzeylerinin belirlenmesi ve farklı değişkenler açısından başarı düzeylerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

1.6.3 Araştırmanın Problemleri

Çalışmanın amacına bağlı olarak bu araştırmada cevap aranan problemler şunlardır.

1. “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik geliştirilen başarı testi geçerli ve güvenilir midir?
2. “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik geliştirilen başarı testi alt faktörlerden oluşmakta mıdır?
3. “Doğa ve Kimya” ünitesinin öğretiminden sonra öğrencilerin “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik başarı ve bilgi düzeyleri nasıldır?
4. “Doğa ve Kimya” ünitesi ile ilgili öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre başarı ve bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. “Doğa ve Kimya” ünitesi ile ilgili öğrencilerin devam ettiği okul türü değişkenine göre başarı ve bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik öğrenci kavramaları nelerdir?

1.7 Araştırmanın Varsayımları

1. “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik hazırlanan çoktan seçmeli başarı testine öğrencilerin bilgi düzeylerine uygun olarak cevap verdikleri,
2. Başarı testinde yer alan cinsiyet bölümünü öğrencilerin samimi cevap verdikleri,
3. Başarı testinde yer alan okul türü bölümünü öğrencilerin samimi cevap verdikleri kabul edilmiştir.

1.8 Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırmada elde edilen sonuçlar;

1. Bu alışma Bursa ili Mustafakemalpaşa ilçesinde yer alan ortaöğretim öğrencileri,
2. 2018-2019 eğitim öğretim yılı,
3. Ortaöğretim okul türlerindeki sayılarının farklılık göstermesi okul türlerindeki öğrenci sayı dağılımının eşit olmaması,
4. Ortaöğretim okul türlerinde öğrenci sayılarının değişiklik göstermesi cinsiyet dağılımının farklılık göstermesi ile sınırlı kalmıştır.

2. YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, evren ve örneklem, veri toplama aracının geliştirilmesi ve elde edilen verilerin analizinde kullanılan yöntemlere yer verilmiştir.

2.1 Araştırmanın Modeli

9. sınıf kimya dersi “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik başarı testinin geliştirilmesi, öğrenci kavramlarının ve başarı düzeyinin belirlenmesi ve başarı düzeyinin farklı değişkenler açısından incelenmesi ile ilgili olan bu çalışmada nicel veri toplama ve analiz yöntemlerinden biri olan *tarama modeli* kullanılmıştır. *Tarama modeli*, belli bir gruptan bir konuyla ilgili görüş, bilgi gibi özelliklerin araştırılması amacıyla verileri elde etme çalışmasıdır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2017). Tarama modeli, geçmişte ya da günümüzde araştırmaya konu olan olay birey ya da nesnenin kendi koşulları içinde değişikliğe uğramadan olduğu şekliyle tespit etmeyi amaçlayan bir modeldir (Karasar, 2020).

2.2 Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evreni, 2018-2019 eğitim öğretim yılında Bursa iline bağlı Mustafakemalpaşa ilçesinde yer alan devlet okullarından Fen Lisesi, Anadolu Lisesi, Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi ve Anadolu İmam Hatip liselerinde öğrenim gören 10. Sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Çalışmanın amacına bağlı olarak bu evrenden alınan araştırmanın iki farklı örneklemini bulunmaktadır. Birinci örneklem test geliştirme amacıyla verilerin toplandığı gruptan oluşmaktadır. İkinci örneklem ise başarı testinin test geliştirilmesinden sonra 10. Sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin kavrama ve başarı düzeylerinin incelenmesi amacıyla verilerin toplandığı gruptan oluşur. Araştırmanın evren ve örnekleminin 10. Sınıf düzeyinden oluşmasının nedeni “Doğa ve Kimya” ünitesi 9. Sınıfın son ünitesi olması nedeniyle bu ünitenin tamamlanmasının ardından veri toplamak için yeterli sürenin olmamasıdır.

Örnekleme yöntemi olarak, *amaçsal örneklemeden* biri olan *maksimum çeşitlilik örnekleme* dikkate alınarak örneklem seçimi yapılmıştır. Çalışmanın amacına bağlı olarak bilgi açısından zengin durumların detaylı olarak incelenmesi *amaçsal örnekleme*, kendi içinde benzeşik farklı durumlardan oluşan örneklem *maksimum çeşitlilik örneklemedir* (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2017). Maksimum çeşitliliği

sağlamak için farklı okul türleri olmasına dikkat edilmiştir. Okul türündeki sınıflardaki öğrenci sayıları farklılık göstermesi nedeniyle, her okul türünden yaklaşık %10- 12'si olacak şekilde öğrenci katılımı sağlanmıştır.

2.2.1 Araştırmanın Birinci Örnekleme

Birinci örneklem Fen Lisesi, Anadolu Lisesi ve Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi okul türlerinde öğrenim gören 89 kız ve 92 erkek öğrenci olmak üzere 181 10. Sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Birinci örnekleme yer alan öğrencilere ait demografik özellikler ve okul türlerine göre dağılımı Tablo 2.1'de gösterilmiştir.

Tablo 2.1: Birinci örnekleme yer alan 10. Sınıf öğrencilerinin cinsiyet ve okul türüne göre dağılımı.

Okul Türü	Cinsiyet	f	%
Fen Lisesi	Kız	19	11
	Erkek	8	4
Anadolu Lisesi	Kız	17	9
	Erkek	12	7
Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	Kız	53	29
	Erkek	72	40
Toplam		181	100

2.2.2 Araştırmanın İkinci Örnekleme

Öğrencilerin kavramaları ve başarı düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi amacıyla birinci örneklem ile geliştirilen başarı testi farklı lise türlerinde öğrenim gören 221 kız ve 200 erkek olmak üzere toplam 421 10. Sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Bu sayıya soruların tamamını işaretlemeyen, hatalı işaretleme yapan, testin tamamını boş bırakan ve birden fazla şık işaretleyen 12 öğrenci örnekleme dâhil edilmemiştir. Araştırmanın ikinci örneklemini oluşturan bu gruba ait demografik özellikler ve okul türlerine göre dağılımları Tablo 2. 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2.2: İkinci örneklemede yer alan öğrencilerin cinsiyet ve okul türüne göre dağılımı.

Okul Türü	Cinsiyet	f	%
Fen Lisesi	Kız	58	14
	Erkek	30	7
Anadolu Lisesi	Kız	88	20
	Erkek	67	16
Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	Kız	36	9
	Erkek	59	14
Anadolu İmam Hatip Lisesi	Kız	40	9
	Erkek	48	11
Toplam		421	100

Çalışmanın yürütülmesinde etik kurallar uyarınca öğrencilerin gönüllü katılım dikkate alınarak, çalışmaya katılan öğrenciler tarafından onam formu doldurulmuştur. İlk olarak Balıkesir Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Etik Kurulundan gerekli etik izin alınmıştır (EK 1). Daha sonra Bursa İl Milli Eğitim Müdürlüğünden farklı okul türlerinde “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik başarı testi uygulaması için izin alındı (EK2).

2.3 Veri Toplama Aracının Geliştirilmesi

Kişilerin değişik özelliklerini ölçmek amacıyla kullanılan araçlar genel anlamda “test” olarak ifade edilse de aynı zamanda başarıyı ölçen testler için de aynı ifade kullanılır (Baykul, 2000; akt. Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2017). Testler, güç ve tipik davranış testleri olarak iki gruba ayrılır. Bunlar başarı, yetenek, zekâ şeklinde bilişsel davranışları ölçen testler, güç testleri olarak adlandırılır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2017). Başarı testi, eğitim süreci içerisinde ya da kişinin yaşadığı çevre koşulları altında ne kadar bilgiye sahip olduğu veya kişinin geçmişte ne kadar öğrendiğini ölçen testlerdir (Tekin, 2004; Doğan, 2007; Karaca, 2008; akt. Yeşilyurt, 2012). Başarı testleri; belirli amaçla, uzman kişilerle, uzun deneysel çalışmaların sonucu olarak elde edilen ve uygulama koşulları, puanlama yaparken, puanları yorumlarken izlenecek yolu ayrıntılı bir şekilde gösteren ölçme araçlarıdır (Koç, 1985). Başarı testleri, geçerlilik, güvenilirlik bakımından yeterliliği kabul edilmiş ve diğer testlere

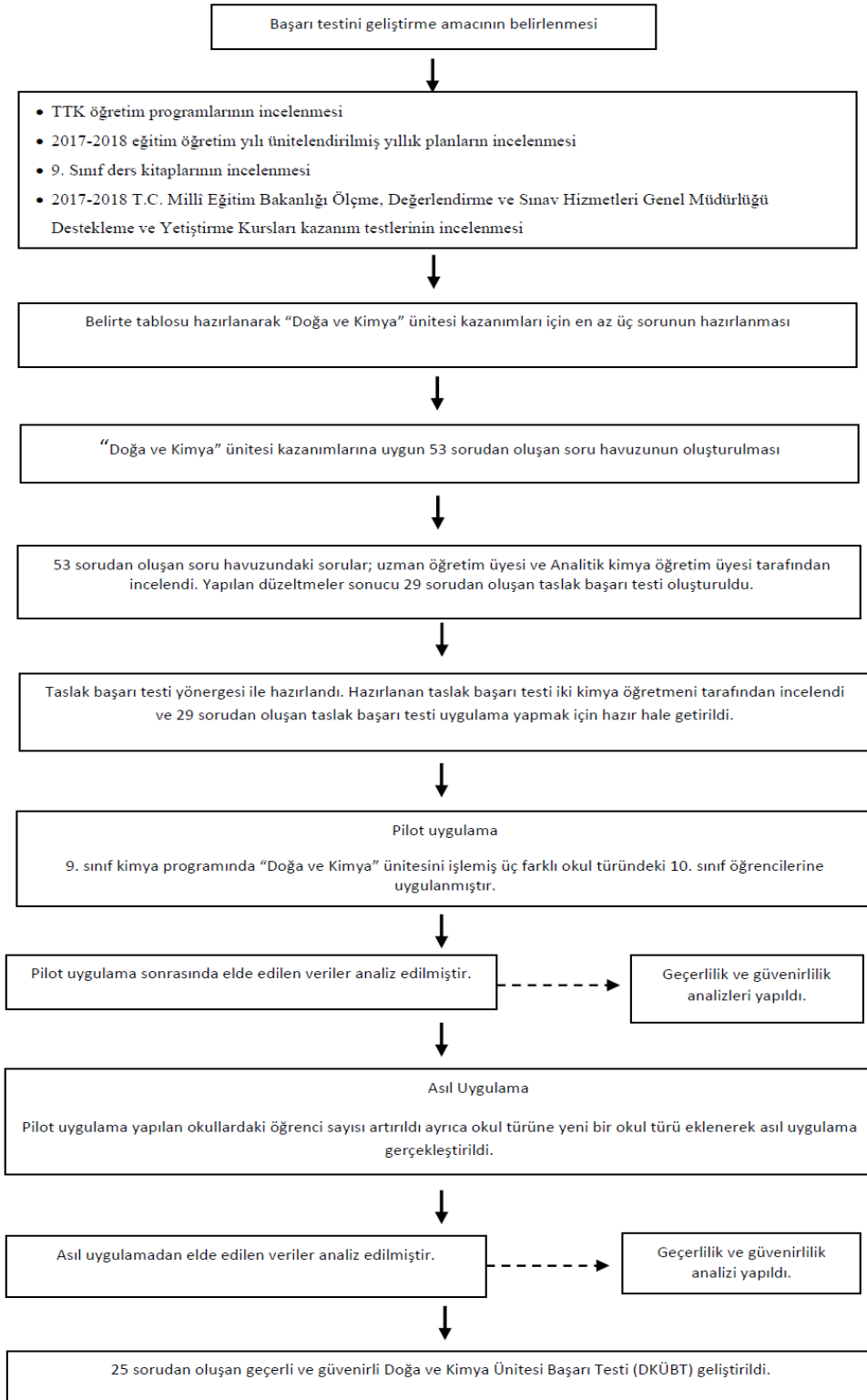
göre çoğunlukla daha güvenli bilgi sağladığı düşünölen ölçme araçlarıdır (Ersoy ve Bayraktar, 2018). Ölçme araçları içerisinde çoktan seçmeli testler bilginin öğrenilip öğrenilmediğı, bilginin tamamını ölçebildiğı gibi hem basit hem de karmaşık kavramları ölçmeye imkân tanımaktadır (Akbulut ve Çepni, 2013). Çoktan seçmeli testlerde; her bir soru veya maddenin bir doğru seçeneğı bulunur, yanlış seçenekler çeldirici olarak kullanılır, şans faktörü bulunmaktadır ancak öğrencilerin verdiğı cevaplar doğrultusunda yanlış kavramlar belirlenebilir ya da öğrencideki bilgi eksikliğinin olduğı kısımlar tespit edilebilir (Bolat ve Karamustafaoğlu, 2019).

Ölçme aracı hazırlanırken dikkat edilmesi gereken aşamalar vardır. Ölçme aracı hazırlanırken dikkat edilmesi gereken aşamalar sırayla takip edildiğinde geçerli ve güvenilirli ölçme aracı elde edilmiş olur. Ölçme aracı geliştirirken takip edilmesi gereken aşamalar aşağıda verilmiştir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2017; Tekindal, 2021).

1. Ölçme aracının amacı belirlenir yani hangi amaçla kullanılacağı ve ölçme aracını kimlere uygulanacağı belirlenir.
2. Ölçme aracıyla ölçülecek özellikler belirlenir. Örneğın motivasyon, başarı gibi... ölçülmesi amaçlanan yapılar kararlaştırılır.
3. Ölçme aracına uygun madde veya soru yazmadan önce soru tipine karar verilir. Hazırlanacak ölçme aracı eğer bir başarı testi ise çoktan seçmeli, iki seçenekli sorular gibi soru tipine karar verilir. Daha sonra hazırlanmak istenen amaca uygun olarak literatür taraması, kitap incelemesi gibi ve ölçme aracına uygun olarak madde veya sorular yazılarak soru veya madde havuzu oluşturulur.
4. Ölçme aracının yeterliliğine yönelik kapsam, görünüş geçerliliğine dikkat edilir ve hazırlanan maddelerin veya soruların açık ve anlaşılır olup olmadığı incelenir.
5. Uzman görüşü alınır. Uzman görüşü doğrultusunda ölçme aracında yapılması gereken düzeltmeler varsa yapılır.
6. Gerekli düzeltmeler sonucunda hazırlanan taslak ölçme aracı için uygulama yapılır ve uygulama sonucunda elde edilen verilerin istatistiklerinin hesaplanması ve madde analizi yapılır. Uygun olmayan maddeler veya sorular ölçekten çıkarılır.
7. Uygun olmayan maddeler veya sorular ölçekten çıkarıldıktan sonra tekrar uygulama yapılır ve uygulama sonucunda elde edilen verilerin istatistiklerinin hesaplanması ve madde analizi yapılır. Ölçek son halini aldıktan sonra geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılır.

Bu alışama kapsamında, yukarıdaki açıklamalar doğrultusunda ortaöğretim programının incelenmesi, soru havuzunun oluşturulması, pilot uygulama, geçerlilik ve güvenirlilik çalışmalarının yapılması gibi test geliştirirken izlenen yollar dikkate alınarak 9. sınıf kimya dersi “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik başarı testi geliştirilmiştir. Başarı testinin geliştirilmesinde izlenen yollar Şekil 2.1’de verilmiştir.

2.3.1 Veri Toplama Aracının Geliştirilmesinde İzlenen Yol



Şekil 2.1: Başarı testi geliştirilirken izlenen yol şeması.

Şekil 2.1’de yer alan “Doğa ve Kimya” ünitesi başarı testi geliştirime aşamaları aşağıda ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

2.3.1.1 I. AŞAMA: Kaynakların İncelenmesi, Soru Havuzunun Oluşturulması ve Kapsam Geçerliliği

Testin geliştirilmesi aşamasında ilk olarak başarı testinin amacı ve kapsamı belirlenmiştir. Testin kapsam geçerliliğinin sağlanması ve ünitenin kazanımlarını da dikkat alan bir test geliştirilmesi amacıyla, ilk olarak Millî Eğitim Bakanlığı 2018 (MEB) ortaöğretim kimya dersi öğretim programı kazanımları ile bu programa göre hazırlanan Talim Terbiye Kurulu (TTK) onaylı iki adet Ortaöğretim 9. Sınıf Kimya ders kitapları incelenmiştir. Ayrıca, 2017-2018 eğitim öğretim yılı ünitelendirilmiş yıllık planlar ile 2017-2018 T.C. MEB Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü Destekleme ve Yetiştirme Kursları kazanım testleri incelenmiştir. İncelemeler sonrasında, 9. Sınıf Kimya ders kitapları ile Eğitim Bilişim Ağında bulunan sorulardan da yararlanılarak sorular hazırlanmaya başlanmıştır. Araştırmacı ve danışmanının birlikte incelemesiyle 53 taslak soru belirlenmiştir. Sorular için ilk belirtke tablosu oluşturularak “Doğa ve Kimya” ünitesinin tüm kazanımlarını kapsayacak ve ünitenin tüm konularından 3-4 arası soru olacak şekilde dağıldığı dağılmadığı kontrol edilmiştir. Bu şekilde soru havuzunda yer alan soruların tamamının ölçmek istenen özelliği temsil etmesi sağlanmıştır.

Kapsam (içerik) geçerliliği, testi oluşturan soruların ölçmek istenen özelliği ne derecede temsil ettiği ile ilişkilidir ve başarı testlerinde kapsam geçerliliğini sağlayabilmek için belirtke tablosu hazırlayarak sağlanabilir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2017). Kapsam geçerliliğini sağlamanın diğer yollarından biri de uzman görüşü alınmasıdır (Büyüköztürk, 2018). Testin geliştirilmesinde yukarıda açıklandığı gibi belirtke tablosu hazırlanmış ve aşağıda 2. aşamada açıklandığı gibi uzman görüşü alınmıştır. Belirtke tablosunun hazırlanması sırasında araştırmacıların farklı yöntemler takip ettikleri görülür. Bu amaçla araştırmacıların bir kısmı Bloom Taksonomisi kullanırken (Ayyıldız ve Tarhan, 2014; Tosun ve Taşkesenligil, 2011) bazı araştırmacıların da Haladyna Taksonomisi’nin düşünme süreçlerini kullandıkları görülmektedir (Demir, Kızılay ve Bektaş, 2016).

Bu çalışmada belirtke tablosunun kapsamını hazırlarken, kazanımların analizi için Yenilenmiş Bloom Taksonomisi kullanılmıştır. Bloom'un (1956) geliştirdiği "Bloom Taksonomisinin" bilişsel seviyesi ile ilgili kısmı başarı testlerinin geliştirilirken dikkate alınır. Orijinal Bloom Taksonomisinde, kazanımların sınıflandırılması tek boyutludur. Daha sonra Anderson ve Krathwohl'un (2010) geliştirdiği Yenilenmiş Bloom Taksonomisi ise iki boyutlu bir sınıflandırmadan oluşur. Bu boyutlar, *bilgi* ve *bilişsel süreç* boyutlarıdır. Birinci boyut, olgusal bilgi, kavramsal bilgi, işlemsel bilgi, biliş ötesi bilgi içerir. İkinci boyut olan bilişsel süreç boyutu, orijinal Bloom taksonomisindeki boyutların "yüklem" tarzındaki halidir. Sadece değerlendirme basamağı farklı seviyede yer alır. Bu 6 basamak şu şekilde sıralanmıştır: Hatırlamak, anlamak, uygulamak, çözümlmek/analiz etmek, değerlendirmek ve yaratmak.

2.3.1.2 II. AŞAMA: Uzman Görüşlerinin Alınması

Oluşturulan 53 soruluk taslak başarı testinin sorularının içerik kontrolünü sağlamak amacıyla bir Analitik Kimya öğretim üyesi ve Kimya Eğitimi uzmanı bir öğretim üyesi tarafından sorular incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda içerik açısından uygun bulunmayan, birbirine benzeyen soruların başarı testinden çıkartılması gerçekleştirilmiştir. Sorular üzerinde yapılan öneriler dikkate alınarak düzeltmeler yapılmıştır. Böylece 29 sorudan oluşan taslak başarı testi oluşturulmuştur.

29 sorudan oluşan çoktan seçmeli başarı testi sorularından 2. ve 14. soru 9. Sınıf Kimya ders kitabından, 4., 5. ve 16. soru 9. Sınıf Fen lisesi Kimya ders kitabından ve 6., 7., 17., 20., 24., 25. ve 28. Sorular T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü Destekleme ve Yetiştirme Kursları kazanım testlerinde yer alan sorulardan alınarak bazı değişiklikler ve düzenlemeler yapılarak kullanılmıştır. Yapılan düzenleme ve değişikliklere bakıldığında 2. ve 5. sorulara yeni şık eklenmiştir, 17., 25. ve 28. soruların şıklarında ifade değişikliği yapılmıştır, 4., 6., 7. ve 24. soruların soru kökünde ifade değişikliği yapılmıştır ve 14., 16. ve 20. soruların hem soru kökünde hem de şıklarda değişiklikler yapılmıştır. 8, 9, 10, 11, 12, 18, 19, 21, 22, 23. EBA kazanım testinden alınmış ve bunlardan 8. ve 11. Sorularda değişiklik yapılarak, diğerleri ise aynen kullanılmıştır. Bu şekilde düzeltilen sorular dışındaki sorulardan 1, 3, ve 13. Soru 9. Sınıf Kimya Ders Kitabından, 15. Soru da 9. Sınıf Fen Lisesi Kimya Ders Kitabından aynen alınmıştır.

2.3.1.3 III. AŞAMA: Görünüş Geçerliliği

Testin ismi, açıklamaları, testin düzeni, amacı, kapsamı hakkında bilgiler içermesi ve test sorularına bakıldığında amaçladığı özelliği ölçüyor olarak görülmesine görünüş geçerliliği denir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2017). Oluşturulan 29 taslak sorunun yer aldığı başarı testinin görünüş geçerliliği sağlayıp sağlamadığını belirlemek için devlet okullarında görev yapan iki kimya öğretmeni tarafından incelenmesi istendi. Öğretmenler incelemesi sonucunda, taslak başarı testi ile ilgili soruların 9. Sınıf kimya dersi “Doğa ve Kimya” ünitesine uygun olduğunu ifade etmiştir.

2.3.1.4 IV. AŞAMA: Pilot Uygulama

Bu şekilde hazırlanan 29 soruluk çoktan seçmeli başarı testi ortaöğretim 10. Sınıfta öğrenim gören toplam 181 öğrenciye uygulanmıştır.

2.3.1.5 V. AŞAMA: Pilot Uygulama ile İlgili Geçerlilik ve Güvenirlilik Hesaplamaları

Pilot çalışma verileri için güvenilirlik analizi ve maddelerin madde ayırt edicilik analizi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca maddelerin madde güçlük değerleri ve başarı testinin ortalama madde güçlük değeri hesaplanmıştır. Bu analizler sonucunda 4 sorunun testten çıkartılmasının uygun olduğuna karar verilmiştir.

Güvenirlilik, test sorularının ölçmek istediği durumu tutarlı ve istikrarlı bir biçimde ölçmesi veya tesadüfi hatalardan arınlık derecesidir (Karagöz,2019; Bursal, 2017). Güvenirlilik, güvenirlilik katsayısı ile sayısal olarak değer verilir ve bu değer 0 ile +1 arası değer alır ayrıca güvenirlilik katsayısı değeri 1'e ne kadar yakınsa güvenirliliğin o kadar arttığı söylenir ve güvenirlilik katsayısı değerinin 0.70 ile bu değerden daha fazla olması genellikle test puanları için güvenirliliğin yeterli olduğunu gösterir (Can, 2018; Büyüköztürk, 2018). Güvenirlilik katsayısını hesaplamada tek uygulamaya dayalı yöntemler içerisinde Kuder Richardson-20 (KR-20) ve Cronbach'ın alfa(α) kullanılanlardan iki tanesidir. Kuder Richardson-20 (KR-20), test sorularına verilen cevapların iki değerli [0,1] yani doğru/yanlış şeklinde puanlamasında kullanılır ve testin her sorusuna ait madde güçlük katsayısını(p) verir buda ölçtüğü özelliklerin benzeşik olmasını sağlayarak güvenirliliği yükseltir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2017).

Cronbach'ın alfa(α), sorulara ait puanların toplam test puanlarıyla tutarlılığının bir değeridir ve bir testteki soruların varyans toplamının genel varyansa bölünmesiyle edilir ayrıca Cronbach'ın alfa(α) değeri katsayıları $.00 \leq (\alpha) < .40$ ise ölçek güvenilir değil, $.40 \leq$

$(\alpha) < .60$ ise ölçek düşük derecede güvenilir, $.60 \leq (\alpha) < .80$ ise ölçek oldukça güvenilir ve $.80 \leq (\alpha) < 1.00$ ise ölçek yüksek derecede güvenilir olduğu şeklinde yorumlanır (Karagöz, 2019; Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2017).

2.3.1.6 VI. AŞAMA: Asıl Uygulama

Pilot uygulamaya ait yapılan analizin sonucunda her ne kadar 4 sorunun testten çıkarılmasının uygun olduğu belirlense de ikinci örnekleme de yer alan Ortaöğretim 10. sınıfta öğrenim gören 421 öğrenciye 29 sorudan oluşan taslak başarı testi uygulanmıştır. 29 soruluk testin uygulanmasının nedeni ikinci örnekleme de okul sayısı ve öğrenci sayısı artması nedeniyle sorular ile ilgili ayırt edicilik değerlerinin değişiminin tekrar kontrol edilmesidir. Bu kontrol de farklı sonuç elde edilmesi durumunda bu uygulama 2. Pilot kabul edilerek 3. Bir uygulama yapılması düşünülmüştür.

2.3.1.7 VII. AŞAMA: Asıl Uygulamaya Yönelik Geçerlilik ve Güvenirlik

Hesaplamaları

Asıl uygulama verileri için güvenirlilik analizi ve maddelerin madde ayırt edicilik analizi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca madde güçlük değerleri ve başarı testinin ortalama madde güçlük değeri hesaplanmıştır. Bu analizler sonucunda da 4 sorunun testten çıkartılmasının uygun olduğuna karar verilmiştir. Böylece 25 sorudan oluşan “Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testi” (DKÜBT) elde edilmiştir.

2.3.1.8 VIII. AŞAMA: Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testi” (DKÜBT) Faktör

Analizi

Geliştirilen testin hem faktör sayısını belirlemek hem de yapı geçerliliğini sağlamak üzere faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizi, çok sayıda değişkeni gruplara ayırarak ve ayırdığı gruplar içerisindeki değişkenler arasındaki ilişkiyi yüksek, ayrılan gruplar arasındaki ilişkiyi en düşük olacak şekilde dönüştürerek yapılan analiz türüdür (Karagöz, 2019). Faktör analizlerinden biri olan açımlayıcı faktör analizi (AFA) test geliştirme aşamasında kullanılır ve değişkenlerden çıkarım yaparak yeni bir yapı ortaya çıkarılmasını sağlar (Can, 2018).

Yapı geçerliliği, gözlenen değişkenler ile gözlenemeyen değişkenler hakkında belli bağlantıları veya önerileri ortaya koyan geçerlilikle ilgilidir ve yapı geçerliliğini belirleme yöntemlerinden biri olan faktör analizi ile belirlenebilir ayrıca puanların geçerliliğini değerlendirmek içinde kullanılabilir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk ,2018).

2.4 Veri Analizi

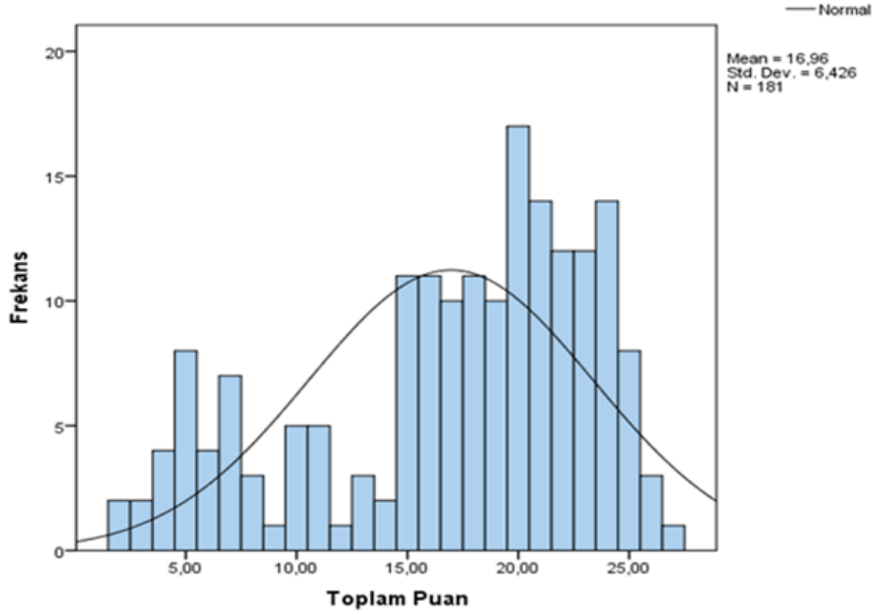
Geliştirilen başarı testi doğru/yanlış olarak değerlendirileceğinden güvenilirlik analizi için Kuder Richardson-20(KR-20) ve Cronbach'ın alfa(α) güvenilirlik katsayıları kullanılmıştır daha sonra da iç tutarlılık güvenilirliğini belirlemek amacıyla madde analizinde yer alan madde -toplam korelasyona dayalı madde analizi ve alt -üst gruplara madde analizi yapılmıştır.

Verilerinin betimsel analizi ve başarı testi geliştirme aşamasında geçerlilik ve güvenilirlik çalışması ile açımlayıcı faktör analizi için IBM SPSS Statistics 22.0 Windows paket programı kullanılmıştır. Her bir maddenin tek tek madde güçlük ve indeks (P), başarı testin ortalama madde güçlük indeksi değeri ve Kuder Richardson-20 (KR-20) değeri hesaplamak için Microsoft Excel programı kullanılmıştır.

Önce veri girişi SPSS 22.0 programına yapılmıştır. Daha sonra kodlayıcı güvenilirliğini sağlamak için veri girişi yapan araştırmacı rastgele seçilen 10 öğrenciye ait testi tekrar girerek sonuçları kontrol etmiş ve ikisi arasında %100 uyum olduğu belirlenmiştir. Analizin güvenilirliğini belirlemek amacıyla, aynı verilerin farklı zamanlarda aynı kişi tarafından analizine iç güvenilirlik adı verilir (Gay ve Airasion, 2000, s.176). Ayrıca rastgele seçilen 5 başarı testinin analizinin araştırmacı ve danışmanı ile birlikte karşılaştırılması yapılmış ve sonuç %100 uyumlu çıkmıştır. Böylece veri kodlaması ile ilgili kodlayıcı güvenilirliği sağlandıktan sonra kalan testlerin veri girişi araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

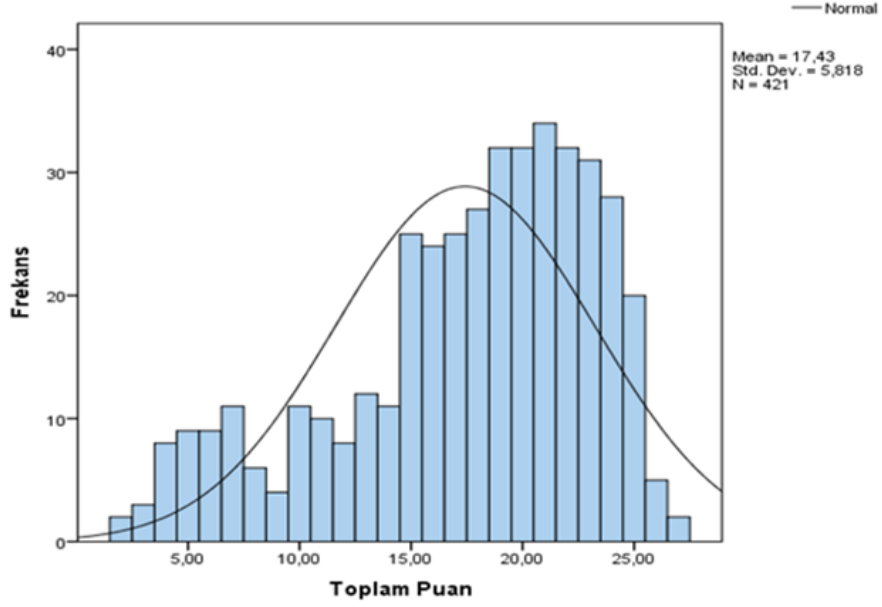
Pilot ve asıl uygulamaya yönelik olarak elde edilen verilerin istatistiksel analizleri için önce verilerin normal dağılım gösterip göstermediği araştırılmıştır. Çarpıklık katsayısı (ÇK) +1 ile -1 aralığında kalıyor ve ortalama, ortanca ve modun birbirine yakın değerlerde olması normalden aşırı uzaklaşmadığının ölçüsü olarak kabul edilebilir (Büyüköztürk, 2018). Bu amaçla önce çarpıklık katsayısı, aritmetik ortalama, ortanca ve mod kullanılarak verilerin normal dağılımı gösterip göstermediğine bakılmıştır. Pilot uygulamada ÇK sayısının değeri 0.734, ortalama değeri 16,96, ortanca değeri 19,00 ve mod değeri ise 20,00 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler, pilot uygulama verilerinin normal dağılımdan aşırı sapmadığı görülmektedir. Ayrıca pilot veriler için histogram eğrisi çizilerek verilerin normal dağılım gösterip göstermediği tekrar kontrol edilmiştir. Şekil 2. 2'de pilot verilere

yönelik histogram eğrisi yer almakta olup, histogram eğrisi de pilot çalışma verilerinin normal dağılım gösterdiğini teyit etmiştir.



Şekil 2.2: Pilot uygulamadaki başarı testinin puanlarına ait histogram eğrisi.

Benzer şekilde asıl uygulama için de verilerin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. ÇK değerinin 0.782, ortalama değeri 17,43, ortanca değeri 19,00 ve mod değerinin 21,00 olarak bulunması, verilerin normal dağılımdan aşırı sapmadığını göstermektedir. Ayrıca asıl uygulama verileri için de histogram eğrisi çizilerek verilerin normal dağılım gösterip göstermediği tekrar kontrol edilmiştir. Şekil 2.3’de pilot verilere yönelik histogram eğrisi yer almakta olup, histogram eğrisi de pilot çalışma verilerinin normal dağılım gösterdiğini teyit etmiştir.



Şekil 2.3: Asıl uygulamadaki başarı testinin puanlarına ait histogram eğrisi.

“Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik başarı testinin güvenilirlik analizini yapmak için Kuder Richardson-20 (KR-20) ve Cronbach’ın alfa (α) güvenilirlik katsayıları kullanılmıştır. “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik hazırlanan başarı testinde yer alan soruların iç tutarlılık güvenilirliğini belirlemek amacıyla madde analizinde yer alan “madde -toplam korelasyona dayalı madde analizi ve alt -üst gruplara dayalı madde analizi” yapılmıştır ve her bir sorunun Madde güçlük indeksi (P) değerleri hesaplanmıştır.

Asıl uygulama verilerininin açımlayıcı faktör analizi (AFA) için örneklem büyüklüğünün uygunluğunu ve veri yapısının faktör analizi için uygun olup olmadığını hakkında bilgiyi belirlemek için Kaiser- Mayer- Olkin (KMO) katsayısı, açımlayıcı faktör analizi (AFA) için değişkenlerin dağılımın normal dağılımına uygunluğu belirlemek için Barlett küresellik testi kullanılmıştır (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2018). KMO değeri; 0,50-0,60 arasında ise örneklem büyüklüğü kötü, 0,60-0,70 arasında ise örneklem büyüklüğü zayıf, 0,70-0,80 arasında ise örneklem büyüklüğü orta, 0,80-0,90 arasında ise örneklem büyüklüğü iyi ve 0,90 üzerinde ise örneklem büyüklüğü mükemmel olarak yorumlanır (Leech, Barrett ve Morgan, 2005; Şencan, 2005; Tavşancıl, 2005 akt. Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk ,2018).

Testin faktör sayısını belirlemek için öz değer (eigenvalues), varyansın oranına bakılmış ve yamaç-birikinti grafiği (scree test) oluşturulmuştur. Öz değer (eigenvalues), bir faktör

tarafından açıklanan toplam varyansı gösterir (Karagöz, 2019). Faktörlerin öz değer toplamları 1 veya 1'den büyük olması durumunda bu tür faktörler tercih edilen faktörler olarak değerlendirilir ve faktör olarak alınır (Büyüköztürk, 2018). Faktör sayısını belirleme yöntemlerinden bir diğeri de yamaç-birikinti (scree test) grafiğidir. Yamaç-birikinti (scree test) grafiğinde öz değerlerin grafikte düşey çizgilerin yataylaştığı yere kadar olan faktörler dahil edilir (Karagöz, 2019). Faktörler belirlendikten sonra, soruların faktörlere göre dağılımını belirlemesi amacıyla Döndürülmüş Açımlayıcı Faktör Analizi yapılmıştır.

Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testinde (DKÜBT) yer alan faktörlerin ayrı ayrı Cronbach Alfa(α) güvenirliliği hesaplanmıştır.

Öğrencilerin başarı ve bilgi düzeylerinin belirlenmesinde betimsel istatistiksel analiz yöntemleri kullanılarak toplam puan ortalaması hesaplanmıştır. Puanlama yapılması sırasında öğrencilerin verdikleri cevaplar doğru olması durumunda dört (4), yanlış olması durumunda sıfır (0) olarak puanlanmıştır ve testten alınabilecek en düşük puan 0 (sıfır) en yüksek 100 puan olarak belirlenmiştir.

Başarı testindeki bilgi düzeyleri yorumu için McBeth, Hungerford, Marcinkowski, Volk ve Meyers (2008) tarafından geliştirilen Timur ve Yılmaz (2011) tarafında da kullanılan bilgi düzeyi modeli bilgi düzeyleri sınıflandırılması dikkate alınarak yorum yapılmıştır. Bu modele göre 0-33 puan arası düşük, 34-67 puan arası orta ve 68-100 puan arası yüksek düzey olarak belirtilmiştir.

“Doğa ve Kimya” ünitesi ile ilgili öğrencilerin cinsiyet ve okul türü değişkenine göre başarı düzeyleri arasında anlamlı farklılık olup olmadığının belirlenmesi amacıyla t-testi ve ANOVA gibi yordamsal istatistiksel analiz yöntemleri kullanılmıştır.

Verilerin öğrenci kavramalarına yönelik analizinde betimsel istatistiksel analizler yapılmış olup sonuçlar frekans ve yüzde olarak tablolştırılmıştır.

3. BULGULAR

Bulgular her bir araştırma sorusuna cevap oluşturacak şekilde ayrı başlıklar halinde sunulmuştur.

3.1 “Doğa ve Kimya” Ünitesine Yönelik Geliştirilen Başarı Testinin Geçerlilik ve Güvenirlik Analizlerine Ait Bulgular

Bu kısımda ölçek geliştirme sırasında pilot ve asıl uygulama için geçerliliğe ait bulgular ile güvenilirliğe ait bulgular ayrı başlıklar halinde sırasıyla verilmiştir.

3.1.1 Geçerliliğe İlişkin Bulgular

Geçerliliğe ilişkin bulgular iki kısımdan oluşmakta olup ilk olarak kapsam geçerliliğine yönelik bulgular verilecektir. Daha sonra görünüş geçerliliğine ait bulgular sunulacaktır.

3.1.1.1 Kapsam Geçerliliğe İlişkin Bulgular

Ölçeğin kapsam geçerliliğini belirlemek amacıyla “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik hazırlanan belirtke tablosu Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1: Doğa ve Kimya ünitesi başarı testi belirtke tablosu.

Ünite	Bölüm	Konu	Ünitenin Kazanımları	Bilişsel Alan	Başarı Testindeki İlgili Sorular	
DOĞA VE KİMYA	5.1 SU VE HAYAT	5.1.1 Suyun Varlıklar İçin Önemi	5.1.1 Suyun varlıklar için önemini açıklar a. Su kaynaklarının ve korunmasının önemi açıklanır	Kavramsal Bilgi/Anlamak	1, 6, 7	
		5.1.2 Su Tasarrufu ve Su Kaynaklarının Korunması	5.1.2 Su tasarrufuna ve su kaynaklarının korunmasına yönelik çözüm önerileri geliştirir. a. Suyu tasarruflu kullanmanın her vatandaşın ülkesine ve dünyaya karşı sorumluluğu/görevi olduğu vurgulanır	İşlemsel Bilgi/Değerlendirmek	3, 4, 12, 17	
		5.1.3 Suyun Sertliği ve Yumuşaklığı	5.1.3 Suyun sertlik ve yumuşaklık özelliklerini açıklar.	Kavramsal Bilgi/Anlamak	2, 5, 8, 27	
	5.2 ÇEVRE KİMYASI	5.2.1 Hava, Su ve Toprak Kirliliğine Sebep Olan Kimyasallar	5.2.1 Hava, su ve toprak kirliliğine sebep olan kimyasal kirleticileri açıklar.			
			a. Hava kirleticiler olarak azot oksitler, karbon dioksit ve kükürt oksitleri üzerinde durulur.	Kavramsal Bilgi/Anlamak	9,13, 15, 16, 18, 19, 20, 21,	
			b. Su ve toprak kirleticiler olarak plastikler, deterjanlar, organik sıvılar, ağır metaller, piller ve endüstriyel atıklar üzerinde durulur.		22, 23, 28	

Tablo 3.1 (devam)

Ünite	Bölüm	Konu	Ünitenin Kazanımları	Bilişsel Alan	Başarı Testindeki İlgili Sorular
DOĞA VE KİMYA	5.2 ÇEVRE KİMYASI	5.2.2 Çevreye Zarar Veren Kimyasal Kirleticilerin Etkilerinin Azaltılması	<p>5.2.2 Çevreye zarar veren kimyasal kirleticilerin etkilerinin azaltılması konusunda çözüm önerilerinde bulunur.</p> <p>a. Atmosferin, canlılar için taşıdığı hayati önem vurgulanarak tüketim maddelerini seçerken ve kullanırken canlılara ve çevreye karşı duyarlı olmanın gerekliliği vurgulanır.</p> <p>b. Öğrencilerin, kimyasal kirleticilerin çevreye zararlarının azaltılması konusunda yapılan araştırmalar, çalışmalar ve sonuçları hakkında bilişim teknolojilerini kullanarak bilgi toplamaları ve sınıfta paylaşımları sağlanır. Literatür araştırmalarında elde edilen bilgi ve bilgi kaynaklarının geçerliliği ve güvenilirliğinin sorgulanmasının gerekliliği hatırlatılır.</p> <p>c. Çevre temizliği konusunda farkındalık oluşturmak amacıyla öğrencilerin, grup arkadaşlarıyla birlikte kampanya veya etkinlik önerileri geliştirmeleri sağlanır. Görev dağılımı yapmanın ve herkesin üzerine düşen sorumluluğu yerine getirmesinin grup çalışmalarının başarıya ulaşmasındaki önemi hatırlatılır.</p>	İşlemsel Bilgi/ Değerlendirmek	10, 11, 14, 24, 25, 26, 29

Tablo 3.1’ de yer alan başarı testine yönelik Belirtke Tablosu incelendiğinde, 2018 yılı 9. Sınıf Kimya Dersi Öğretim Programının “Doğa ve Kimya” ünitesinin iki bölümden ve beş konudan oluştuğu ve ünitenin her bir konusu için bir kazanım olmak üzere programda üniteye ait toplam beş kazanımın yer aldığı görülür. İlk kazanım olan 5.1.1 kazanımı “Suyun varlıklar için önemini açıklar” şeklinde olup bu kazanım Yenilenmiş Bloom Taksonomosinin bilgi boyutu olarak “kavramsal bilgi” ile bilişsel süreç boyutu olarak “anlamak” basamağındadır. Başarı testinin bu kazanımı için üç soru yer almakta olup bunlar 1, 6 ve 7 nolu sorulardır. İkinci konuya ait 5.1.2 nolu kazanım “Su tasarrufuna ve su kaynaklarının korunmasına yönelik çözüm önerileri geliştirir.” şeklindedir. Bu kazanımın analizine göre bilgi boyutu olarak “işlemsel bilgi” ile bilişsel süreç boyutu olarak “değerlendirmek” basamağındadır. Testte bu kazanım için dört soru yer almakta olup bunlar 3, 4, 12 ve 17 nolu sorulardır. Üçüncü kazanım olan 5.1.3 kazanımı “Suyun sertlik ve yumuşaklık özelliklerini açıklar.” şeklinde olup bu kazanım bilgi boyutu olarak “kavramsal bilgi” ile bilişsel süreç boyutu olarak “anlamak” basamağındadır. Testte bu kazanım için dört soru yer almakta olup bunlar 2, 5, 8 ve 27 nolu sorulardır. Dördüncü kazanım olan 5.2.1 kazanımı “Hava, su ve toprak kirliliğine sebep olan kimyasal kirleticileri açıklar.” şeklinde olup bu kazanım bilgi boyutu olarak “kavramsal bilgi” ile bilişsel süreç boyutu olarak “anlamak” basamağındadır. Testte bu kazanım için on bir soru yer almakta olup bunlar 9, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23 ve 28 nolu sorulardır. Beşinci konuya ait 5.2.2 nolu kazanım “Çevreye zarar veren kimyasal kirleticilerin etkilerinin azaltılması konusunda çözüm önerilerinde bulunur.” şeklindedir. Bu kazanımın analizine göre bilgi boyutu olarak “işlemsel bilgi” ile bilişsel süreç boyutu olarak “değerlendirmek” basamağındadır. Testte bu kazanım için yedi soru yer almakta olup bunlar 10, 11, 14, 24, 25, 26 ve 29 nolu sorulardır.

Başarı testinde bütün kazanımları ölçen sorulara yer verildiği ve testin kapsam geçerliliğini sağladı görülmektedir.

3.1.1.2 Görünüş Geçerliliğine ait Bulgular

Görünüş geçerliliği için Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testi (DKÜBT) pilot uygulamaya başlamadan önce devlet okullarında çalışan iki kimya öğretmeni tarafından incelenmiştir. Öğretmenlerden görüş almadan önce ünitenin adı ile bilgi verilmeden Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testinin (DKÜBT) incelenmesi istenmiştir. Öğretmenlerden alınan görüşler; “9. Sınıf son üniteye ait konu sorularını içermekte”, “ünitesinin konusuna uygun

görünümde olduğu ve soruların ünite konularının içeriğini yansıttığı” ve “ünitenin tüm kazanımlarını kapsayan sorular teste yer almaktadır” şeklinde açıklamalar yapmışlardır. Bu açıklamalar Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testinin (DKÜBT) görünüş geçerliliğini sağladığını kimya öğretmenleri tarafından alınan görüş doğrultusunda kapsam geçerliliğine de katkı sağladıkları görülmektedir.

3.1.2 Güvenirliliğe İlişkin Bulgular

“Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik başarı testinin güvenilirlik analizini yapmak için Kuder Richardson-20 (KR-20) ve Cronbach’ın alfa (α) güvenilirlik katsayıları belirlenmiş, başarı testinde yer alan soruların iç tutarlılık güvenilirliğini belirlemek amacıyla madde analizinde yer alan “madde-toplam korelasyona dayalı madde analizi ve alt-üst gruplara dayalı madde analizi” yapılmıştır ve her bir sorunun Madde güçlük indeksi (P) değerleri hesaplanmıştır. Bu işlemler hem pilot uygulama verileri hem de asıl uygulama verileri için yapıldığından aşağıdaki kısımda her iki uygulamaya ait veriler ayrı ayrı sunulmuştur.

3.1.2.1 Pilot Uygulama ile İlgili Güvenirlik Katsayısı, Madde Analizi ve Madde Güçlük İndeksine İlişkin Bulgular

Pilot uygulama sonucunda “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik 29 sorudan oluşan çoktan seçmeli taslak başarı testinde yer alan soruların Cronbach’s Alpha güvenilirlik katsayısı 0,889 ve Kuder Richardson-20 (KR-20) değeri 0,889 olarak hesaplanmıştır. “Doğa ve Kimya” ünitesi yönelik başarı testinin pilot uygulamadan elde edilen verilerin, testte yer alan her bir sorusuna ait madde-toplam korelasyonları ile alt %27 ve üst %27 grupların madde puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin ilişkisiz t- testi bulguları Tablo 3.2 da verilmiştir.

Tablo 3.2: Taslak başarı testi madde-toplam korelasyonları ile alt %27 ve üst %27’lik grupların madde puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları.

Soru Numarası	Madde-toplam korelasyo ¹	t (Alt%27üst%27) ²	Soru Numarası	Madde-toplam korelasyonu ¹	t (Alt%27üst%27) ²
S1	.38	3.93	S16	.39	8.18
S2	.31	5.20	S17	.29	5.21
S3	.60	7.52	S18	.64	6.78
S4	.63	9.50	S19	.56	10.73

Tablo 3.2 (devam)

Soru Numarası	Madde-toplam korelasyo ¹	t (Alt%27üst%27) ²	Soru Numarası	Madde-toplam korelasyonu ¹	t (Alt%27üst%27) ²
S5	.46	8.60	S20	.72	13.15
S6	.53	7.21	S21	.07	2.02
S7	.36	7.00	S22	.54	9.02
S8	.14	3.13	S23	.40	9.05
S9	.50	7.74	S24	.57	8.71
S10	.65	8.44	S25	.59	10.67
S11	.50	.8.05	S26	.43	8.47
S12	-.09	2.02	S27	.16	8.47
S13	.25	5.21	S28	.33	6.47
S14	.72	10.67	S29	.58	11.02
S15	.68	12.16			

¹n=181 ²n₁-n₂=49 ***p<.001

Tablo 3.2 incelendiğinde, başarı testinde yer alan tüm sorular için madde-toplam korelasyon değerlerinin -0.09 ile 0.72 arasında değiştiği görülmektedir. Tabloda yer alan sorulardan ayırt edicilik indeksi 0.25 ve 0.29 arasında yer alan sorular başarı testinin son haline alınmıştır. Tablodan madde-toplam korelasyon değeri -0,09 ile 0,16 arasında olan 4 soru olduğu görülür. Bu sorular 8, 12, 21 ve 27 nolu sorular olup, bunların madde ayırt ediciliği düşük olması dolayı başarı testinden çıkartılmasının gerektiğini gösterir.

Testten elde edilen toplam puanların dikkate alınmasıyla belirlenen alt %27 ve üst %27'lik grupların sorulara ait puanları arasındaki farkların t-testi bulguları Tablo 3.3' de sunulmuştur.

Tablo 3.3: Pilot uygulamada alt %27 ve üst %27'lik gruplara yönelik t- testi sonuçları.

Soru Numarası	Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p
S1	Alt %27	49	.63	.49	96	3.93	.00
	Üst %27	49	.94	.24			
S2	Alt %27	49	.26	.45	96	5.20	.00
	Üst %27	49	.73	.45			
S3	Alt %27	49	.39	.50	96	7.52	.00
	Üst %27	49	.96	.20			

Tablo 3.3: (Devam)

Soru Numarası	Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p																																																																																																																																																																																																																																																								
S4	Alt %27	49	.35	.48	96	9.50	.00																																																																																																																																																																																																																																																								
	Üst %27	49	1.00	.00				S5	Alt %27	49	.01	.30	96	8.60	.00	Üst %27	49	.75	.43	S6	Alt %27	49	.35	.48	96	7.21	.00	Üst %27	49	.92	.28	S7	Alt %27	49	.30	.47	96	7.00	.00	Üst %27	49	.88	.33	S8	Alt %27	49	.18	.40	96	3.13	.01	Üst %27	49	.47	.50	S9	Alt %27	49	.41	.50	96	7.74	.00	Üst %27	49	.98	.14	S10	Alt %27	49	.37	.50	96	8.44	.00	Üst %27	49	.98	.14	S11	Alt %27	49	.33	.47	96	.8.05	.00	Üst %27	49	.94	.24	S12	Alt %27	49	.16	.37	96	2.02	.05	Üst %27	49	.04	.20	S13	Alt %27	49	.24	.43	96	5.21	.00	Üst %27	49	.71	.46	S14	Alt %27	49	.26	.44	96	10.67	.00	Üst %27	49	.98	.14	S15	Alt %27	49	.24	.43	96	12.16	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S16	Alt %27	49	.10	.30	96	8.18	.00	Üst %27	49	.73	.45	S17	Alt %27	49	.24	.43	96	5.21	.00	Üst %27	49	.71	.46	S18	Alt %27	49	.51	.50	96	6.78	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S19	Alt %27	49	.18	.40	96	10.73	.00	Üst %27	49	.92	.28	S20	Alt %27	49	.16	.37	96	13.15	.00	Üst %27	49	.96	.20	S21	Alt %27	49	.12	.33	96	2.02	.05	Üst %27	49	.28	.46	S22	Alt %27	49	.30	.46	96	9.02	.00	Üst %27	49	.96	.20	S23	Alt %27	49	.22	.42	96	9.05	.00	Üst %27	49	.90	.30	S24	Alt %27	49	.39	.50	96	8.71	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S25	Alt %27	49	.26	.45	96	10.67	.00
S5	Alt %27	49	.01	.30	96	8.60	.00																																																																																																																																																																																																																																																								
	Üst %27	49	.75	.43				S6	Alt %27	49	.35	.48	96	7.21	.00	Üst %27	49	.92	.28	S7	Alt %27	49	.30	.47	96	7.00	.00	Üst %27	49	.88	.33	S8	Alt %27	49	.18	.40	96	3.13	.01	Üst %27	49	.47	.50	S9	Alt %27	49	.41	.50	96	7.74	.00	Üst %27	49	.98	.14	S10	Alt %27	49	.37	.50	96	8.44	.00	Üst %27	49	.98	.14	S11	Alt %27	49	.33	.47	96	.8.05	.00	Üst %27	49	.94	.24	S12	Alt %27	49	.16	.37	96	2.02	.05	Üst %27	49	.04	.20	S13	Alt %27	49	.24	.43	96	5.21	.00	Üst %27	49	.71	.46	S14	Alt %27	49	.26	.44	96	10.67	.00	Üst %27	49	.98	.14	S15	Alt %27	49	.24	.43	96	12.16	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S16	Alt %27	49	.10	.30	96	8.18	.00	Üst %27	49	.73	.45	S17	Alt %27	49	.24	.43	96	5.21	.00	Üst %27	49	.71	.46	S18	Alt %27	49	.51	.50	96	6.78	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S19	Alt %27	49	.18	.40	96	10.73	.00	Üst %27	49	.92	.28	S20	Alt %27	49	.16	.37	96	13.15	.00	Üst %27	49	.96	.20	S21	Alt %27	49	.12	.33	96	2.02	.05	Üst %27	49	.28	.46	S22	Alt %27	49	.30	.46	96	9.02	.00	Üst %27	49	.96	.20	S23	Alt %27	49	.22	.42	96	9.05	.00	Üst %27	49	.90	.30	S24	Alt %27	49	.39	.50	96	8.71	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S25	Alt %27	49	.26	.45	96	10.67	.00	Üst %27	49	.98	.14								
S6	Alt %27	49	.35	.48	96	7.21	.00																																																																																																																																																																																																																																																								
	Üst %27	49	.92	.28				S7	Alt %27	49	.30	.47	96	7.00	.00	Üst %27	49	.88	.33	S8	Alt %27	49	.18	.40	96	3.13	.01	Üst %27	49	.47	.50	S9	Alt %27	49	.41	.50	96	7.74	.00	Üst %27	49	.98	.14	S10	Alt %27	49	.37	.50	96	8.44	.00	Üst %27	49	.98	.14	S11	Alt %27	49	.33	.47	96	.8.05	.00	Üst %27	49	.94	.24	S12	Alt %27	49	.16	.37	96	2.02	.05	Üst %27	49	.04	.20	S13	Alt %27	49	.24	.43	96	5.21	.00	Üst %27	49	.71	.46	S14	Alt %27	49	.26	.44	96	10.67	.00	Üst %27	49	.98	.14	S15	Alt %27	49	.24	.43	96	12.16	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S16	Alt %27	49	.10	.30	96	8.18	.00	Üst %27	49	.73	.45	S17	Alt %27	49	.24	.43	96	5.21	.00	Üst %27	49	.71	.46	S18	Alt %27	49	.51	.50	96	6.78	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S19	Alt %27	49	.18	.40	96	10.73	.00	Üst %27	49	.92	.28	S20	Alt %27	49	.16	.37	96	13.15	.00	Üst %27	49	.96	.20	S21	Alt %27	49	.12	.33	96	2.02	.05	Üst %27	49	.28	.46	S22	Alt %27	49	.30	.46	96	9.02	.00	Üst %27	49	.96	.20	S23	Alt %27	49	.22	.42	96	9.05	.00	Üst %27	49	.90	.30	S24	Alt %27	49	.39	.50	96	8.71	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S25	Alt %27	49	.26	.45	96	10.67	.00	Üst %27	49	.98	.14																				
S7	Alt %27	49	.30	.47	96	7.00	.00																																																																																																																																																																																																																																																								
	Üst %27	49	.88	.33				S8	Alt %27	49	.18	.40	96	3.13	.01	Üst %27	49	.47	.50	S9	Alt %27	49	.41	.50	96	7.74	.00	Üst %27	49	.98	.14	S10	Alt %27	49	.37	.50	96	8.44	.00	Üst %27	49	.98	.14	S11	Alt %27	49	.33	.47	96	.8.05	.00	Üst %27	49	.94	.24	S12	Alt %27	49	.16	.37	96	2.02	.05	Üst %27	49	.04	.20	S13	Alt %27	49	.24	.43	96	5.21	.00	Üst %27	49	.71	.46	S14	Alt %27	49	.26	.44	96	10.67	.00	Üst %27	49	.98	.14	S15	Alt %27	49	.24	.43	96	12.16	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S16	Alt %27	49	.10	.30	96	8.18	.00	Üst %27	49	.73	.45	S17	Alt %27	49	.24	.43	96	5.21	.00	Üst %27	49	.71	.46	S18	Alt %27	49	.51	.50	96	6.78	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S19	Alt %27	49	.18	.40	96	10.73	.00	Üst %27	49	.92	.28	S20	Alt %27	49	.16	.37	96	13.15	.00	Üst %27	49	.96	.20	S21	Alt %27	49	.12	.33	96	2.02	.05	Üst %27	49	.28	.46	S22	Alt %27	49	.30	.46	96	9.02	.00	Üst %27	49	.96	.20	S23	Alt %27	49	.22	.42	96	9.05	.00	Üst %27	49	.90	.30	S24	Alt %27	49	.39	.50	96	8.71	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S25	Alt %27	49	.26	.45	96	10.67	.00	Üst %27	49	.98	.14																																
S8	Alt %27	49	.18	.40	96	3.13	.01																																																																																																																																																																																																																																																								
	Üst %27	49	.47	.50				S9	Alt %27	49	.41	.50	96	7.74	.00	Üst %27	49	.98	.14	S10	Alt %27	49	.37	.50	96	8.44	.00	Üst %27	49	.98	.14	S11	Alt %27	49	.33	.47	96	.8.05	.00	Üst %27	49	.94	.24	S12	Alt %27	49	.16	.37	96	2.02	.05	Üst %27	49	.04	.20	S13	Alt %27	49	.24	.43	96	5.21	.00	Üst %27	49	.71	.46	S14	Alt %27	49	.26	.44	96	10.67	.00	Üst %27	49	.98	.14	S15	Alt %27	49	.24	.43	96	12.16	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S16	Alt %27	49	.10	.30	96	8.18	.00	Üst %27	49	.73	.45	S17	Alt %27	49	.24	.43	96	5.21	.00	Üst %27	49	.71	.46	S18	Alt %27	49	.51	.50	96	6.78	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S19	Alt %27	49	.18	.40	96	10.73	.00	Üst %27	49	.92	.28	S20	Alt %27	49	.16	.37	96	13.15	.00	Üst %27	49	.96	.20	S21	Alt %27	49	.12	.33	96	2.02	.05	Üst %27	49	.28	.46	S22	Alt %27	49	.30	.46	96	9.02	.00	Üst %27	49	.96	.20	S23	Alt %27	49	.22	.42	96	9.05	.00	Üst %27	49	.90	.30	S24	Alt %27	49	.39	.50	96	8.71	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S25	Alt %27	49	.26	.45	96	10.67	.00	Üst %27	49	.98	.14																																												
S9	Alt %27	49	.41	.50	96	7.74	.00																																																																																																																																																																																																																																																								
	Üst %27	49	.98	.14				S10	Alt %27	49	.37	.50	96	8.44	.00	Üst %27	49	.98	.14	S11	Alt %27	49	.33	.47	96	.8.05	.00	Üst %27	49	.94	.24	S12	Alt %27	49	.16	.37	96	2.02	.05	Üst %27	49	.04	.20	S13	Alt %27	49	.24	.43	96	5.21	.00	Üst %27	49	.71	.46	S14	Alt %27	49	.26	.44	96	10.67	.00	Üst %27	49	.98	.14	S15	Alt %27	49	.24	.43	96	12.16	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S16	Alt %27	49	.10	.30	96	8.18	.00	Üst %27	49	.73	.45	S17	Alt %27	49	.24	.43	96	5.21	.00	Üst %27	49	.71	.46	S18	Alt %27	49	.51	.50	96	6.78	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S19	Alt %27	49	.18	.40	96	10.73	.00	Üst %27	49	.92	.28	S20	Alt %27	49	.16	.37	96	13.15	.00	Üst %27	49	.96	.20	S21	Alt %27	49	.12	.33	96	2.02	.05	Üst %27	49	.28	.46	S22	Alt %27	49	.30	.46	96	9.02	.00	Üst %27	49	.96	.20	S23	Alt %27	49	.22	.42	96	9.05	.00	Üst %27	49	.90	.30	S24	Alt %27	49	.39	.50	96	8.71	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S25	Alt %27	49	.26	.45	96	10.67	.00	Üst %27	49	.98	.14																																																								
S10	Alt %27	49	.37	.50	96	8.44	.00																																																																																																																																																																																																																																																								
	Üst %27	49	.98	.14				S11	Alt %27	49	.33	.47	96	.8.05	.00	Üst %27	49	.94	.24	S12	Alt %27	49	.16	.37	96	2.02	.05	Üst %27	49	.04	.20	S13	Alt %27	49	.24	.43	96	5.21	.00	Üst %27	49	.71	.46	S14	Alt %27	49	.26	.44	96	10.67	.00	Üst %27	49	.98	.14	S15	Alt %27	49	.24	.43	96	12.16	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S16	Alt %27	49	.10	.30	96	8.18	.00	Üst %27	49	.73	.45	S17	Alt %27	49	.24	.43	96	5.21	.00	Üst %27	49	.71	.46	S18	Alt %27	49	.51	.50	96	6.78	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S19	Alt %27	49	.18	.40	96	10.73	.00	Üst %27	49	.92	.28	S20	Alt %27	49	.16	.37	96	13.15	.00	Üst %27	49	.96	.20	S21	Alt %27	49	.12	.33	96	2.02	.05	Üst %27	49	.28	.46	S22	Alt %27	49	.30	.46	96	9.02	.00	Üst %27	49	.96	.20	S23	Alt %27	49	.22	.42	96	9.05	.00	Üst %27	49	.90	.30	S24	Alt %27	49	.39	.50	96	8.71	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S25	Alt %27	49	.26	.45	96	10.67	.00	Üst %27	49	.98	.14																																																																				
S11	Alt %27	49	.33	.47	96	.8.05	.00																																																																																																																																																																																																																																																								
	Üst %27	49	.94	.24				S12	Alt %27	49	.16	.37	96	2.02	.05	Üst %27	49	.04	.20	S13	Alt %27	49	.24	.43	96	5.21	.00	Üst %27	49	.71	.46	S14	Alt %27	49	.26	.44	96	10.67	.00	Üst %27	49	.98	.14	S15	Alt %27	49	.24	.43	96	12.16	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S16	Alt %27	49	.10	.30	96	8.18	.00	Üst %27	49	.73	.45	S17	Alt %27	49	.24	.43	96	5.21	.00	Üst %27	49	.71	.46	S18	Alt %27	49	.51	.50	96	6.78	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S19	Alt %27	49	.18	.40	96	10.73	.00	Üst %27	49	.92	.28	S20	Alt %27	49	.16	.37	96	13.15	.00	Üst %27	49	.96	.20	S21	Alt %27	49	.12	.33	96	2.02	.05	Üst %27	49	.28	.46	S22	Alt %27	49	.30	.46	96	9.02	.00	Üst %27	49	.96	.20	S23	Alt %27	49	.22	.42	96	9.05	.00	Üst %27	49	.90	.30	S24	Alt %27	49	.39	.50	96	8.71	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S25	Alt %27	49	.26	.45	96	10.67	.00	Üst %27	49	.98	.14																																																																																
S12	Alt %27	49	.16	.37	96	2.02	.05																																																																																																																																																																																																																																																								
	Üst %27	49	.04	.20				S13	Alt %27	49	.24	.43	96	5.21	.00	Üst %27	49	.71	.46	S14	Alt %27	49	.26	.44	96	10.67	.00	Üst %27	49	.98	.14	S15	Alt %27	49	.24	.43	96	12.16	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S16	Alt %27	49	.10	.30	96	8.18	.00	Üst %27	49	.73	.45	S17	Alt %27	49	.24	.43	96	5.21	.00	Üst %27	49	.71	.46	S18	Alt %27	49	.51	.50	96	6.78	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S19	Alt %27	49	.18	.40	96	10.73	.00	Üst %27	49	.92	.28	S20	Alt %27	49	.16	.37	96	13.15	.00	Üst %27	49	.96	.20	S21	Alt %27	49	.12	.33	96	2.02	.05	Üst %27	49	.28	.46	S22	Alt %27	49	.30	.46	96	9.02	.00	Üst %27	49	.96	.20	S23	Alt %27	49	.22	.42	96	9.05	.00	Üst %27	49	.90	.30	S24	Alt %27	49	.39	.50	96	8.71	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S25	Alt %27	49	.26	.45	96	10.67	.00	Üst %27	49	.98	.14																																																																																												
S13	Alt %27	49	.24	.43	96	5.21	.00																																																																																																																																																																																																																																																								
	Üst %27	49	.71	.46				S14	Alt %27	49	.26	.44	96	10.67	.00	Üst %27	49	.98	.14	S15	Alt %27	49	.24	.43	96	12.16	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S16	Alt %27	49	.10	.30	96	8.18	.00	Üst %27	49	.73	.45	S17	Alt %27	49	.24	.43	96	5.21	.00	Üst %27	49	.71	.46	S18	Alt %27	49	.51	.50	96	6.78	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S19	Alt %27	49	.18	.40	96	10.73	.00	Üst %27	49	.92	.28	S20	Alt %27	49	.16	.37	96	13.15	.00	Üst %27	49	.96	.20	S21	Alt %27	49	.12	.33	96	2.02	.05	Üst %27	49	.28	.46	S22	Alt %27	49	.30	.46	96	9.02	.00	Üst %27	49	.96	.20	S23	Alt %27	49	.22	.42	96	9.05	.00	Üst %27	49	.90	.30	S24	Alt %27	49	.39	.50	96	8.71	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S25	Alt %27	49	.26	.45	96	10.67	.00	Üst %27	49	.98	.14																																																																																																								
S14	Alt %27	49	.26	.44	96	10.67	.00																																																																																																																																																																																																																																																								
	Üst %27	49	.98	.14				S15	Alt %27	49	.24	.43	96	12.16	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S16	Alt %27	49	.10	.30	96	8.18	.00	Üst %27	49	.73	.45	S17	Alt %27	49	.24	.43	96	5.21	.00	Üst %27	49	.71	.46	S18	Alt %27	49	.51	.50	96	6.78	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S19	Alt %27	49	.18	.40	96	10.73	.00	Üst %27	49	.92	.28	S20	Alt %27	49	.16	.37	96	13.15	.00	Üst %27	49	.96	.20	S21	Alt %27	49	.12	.33	96	2.02	.05	Üst %27	49	.28	.46	S22	Alt %27	49	.30	.46	96	9.02	.00	Üst %27	49	.96	.20	S23	Alt %27	49	.22	.42	96	9.05	.00	Üst %27	49	.90	.30	S24	Alt %27	49	.39	.50	96	8.71	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S25	Alt %27	49	.26	.45	96	10.67	.00	Üst %27	49	.98	.14																																																																																																																				
S15	Alt %27	49	.24	.43	96	12.16	.00																																																																																																																																																																																																																																																								
	Üst %27	49	1.00	.00				S16	Alt %27	49	.10	.30	96	8.18	.00	Üst %27	49	.73	.45	S17	Alt %27	49	.24	.43	96	5.21	.00	Üst %27	49	.71	.46	S18	Alt %27	49	.51	.50	96	6.78	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S19	Alt %27	49	.18	.40	96	10.73	.00	Üst %27	49	.92	.28	S20	Alt %27	49	.16	.37	96	13.15	.00	Üst %27	49	.96	.20	S21	Alt %27	49	.12	.33	96	2.02	.05	Üst %27	49	.28	.46	S22	Alt %27	49	.30	.46	96	9.02	.00	Üst %27	49	.96	.20	S23	Alt %27	49	.22	.42	96	9.05	.00	Üst %27	49	.90	.30	S24	Alt %27	49	.39	.50	96	8.71	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S25	Alt %27	49	.26	.45	96	10.67	.00	Üst %27	49	.98	.14																																																																																																																																
S16	Alt %27	49	.10	.30	96	8.18	.00																																																																																																																																																																																																																																																								
	Üst %27	49	.73	.45				S17	Alt %27	49	.24	.43	96	5.21	.00	Üst %27	49	.71	.46	S18	Alt %27	49	.51	.50	96	6.78	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S19	Alt %27	49	.18	.40	96	10.73	.00	Üst %27	49	.92	.28	S20	Alt %27	49	.16	.37	96	13.15	.00	Üst %27	49	.96	.20	S21	Alt %27	49	.12	.33	96	2.02	.05	Üst %27	49	.28	.46	S22	Alt %27	49	.30	.46	96	9.02	.00	Üst %27	49	.96	.20	S23	Alt %27	49	.22	.42	96	9.05	.00	Üst %27	49	.90	.30	S24	Alt %27	49	.39	.50	96	8.71	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S25	Alt %27	49	.26	.45	96	10.67	.00	Üst %27	49	.98	.14																																																																																																																																												
S17	Alt %27	49	.24	.43	96	5.21	.00																																																																																																																																																																																																																																																								
	Üst %27	49	.71	.46				S18	Alt %27	49	.51	.50	96	6.78	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S19	Alt %27	49	.18	.40	96	10.73	.00	Üst %27	49	.92	.28	S20	Alt %27	49	.16	.37	96	13.15	.00	Üst %27	49	.96	.20	S21	Alt %27	49	.12	.33	96	2.02	.05	Üst %27	49	.28	.46	S22	Alt %27	49	.30	.46	96	9.02	.00	Üst %27	49	.96	.20	S23	Alt %27	49	.22	.42	96	9.05	.00	Üst %27	49	.90	.30	S24	Alt %27	49	.39	.50	96	8.71	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S25	Alt %27	49	.26	.45	96	10.67	.00	Üst %27	49	.98	.14																																																																																																																																																								
S18	Alt %27	49	.51	.50	96	6.78	.00																																																																																																																																																																																																																																																								
	Üst %27	49	1.00	.00				S19	Alt %27	49	.18	.40	96	10.73	.00	Üst %27	49	.92	.28	S20	Alt %27	49	.16	.37	96	13.15	.00	Üst %27	49	.96	.20	S21	Alt %27	49	.12	.33	96	2.02	.05	Üst %27	49	.28	.46	S22	Alt %27	49	.30	.46	96	9.02	.00	Üst %27	49	.96	.20	S23	Alt %27	49	.22	.42	96	9.05	.00	Üst %27	49	.90	.30	S24	Alt %27	49	.39	.50	96	8.71	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S25	Alt %27	49	.26	.45	96	10.67	.00	Üst %27	49	.98	.14																																																																																																																																																																				
S19	Alt %27	49	.18	.40	96	10.73	.00																																																																																																																																																																																																																																																								
	Üst %27	49	.92	.28				S20	Alt %27	49	.16	.37	96	13.15	.00	Üst %27	49	.96	.20	S21	Alt %27	49	.12	.33	96	2.02	.05	Üst %27	49	.28	.46	S22	Alt %27	49	.30	.46	96	9.02	.00	Üst %27	49	.96	.20	S23	Alt %27	49	.22	.42	96	9.05	.00	Üst %27	49	.90	.30	S24	Alt %27	49	.39	.50	96	8.71	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S25	Alt %27	49	.26	.45	96	10.67	.00	Üst %27	49	.98	.14																																																																																																																																																																																
S20	Alt %27	49	.16	.37	96	13.15	.00																																																																																																																																																																																																																																																								
	Üst %27	49	.96	.20				S21	Alt %27	49	.12	.33	96	2.02	.05	Üst %27	49	.28	.46	S22	Alt %27	49	.30	.46	96	9.02	.00	Üst %27	49	.96	.20	S23	Alt %27	49	.22	.42	96	9.05	.00	Üst %27	49	.90	.30	S24	Alt %27	49	.39	.50	96	8.71	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S25	Alt %27	49	.26	.45	96	10.67	.00	Üst %27	49	.98	.14																																																																																																																																																																																												
S21	Alt %27	49	.12	.33	96	2.02	.05																																																																																																																																																																																																																																																								
	Üst %27	49	.28	.46				S22	Alt %27	49	.30	.46	96	9.02	.00	Üst %27	49	.96	.20	S23	Alt %27	49	.22	.42	96	9.05	.00	Üst %27	49	.90	.30	S24	Alt %27	49	.39	.50	96	8.71	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S25	Alt %27	49	.26	.45	96	10.67	.00	Üst %27	49	.98	.14																																																																																																																																																																																																								
S22	Alt %27	49	.30	.46	96	9.02	.00																																																																																																																																																																																																																																																								
	Üst %27	49	.96	.20				S23	Alt %27	49	.22	.42	96	9.05	.00	Üst %27	49	.90	.30	S24	Alt %27	49	.39	.50	96	8.71	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S25	Alt %27	49	.26	.45	96	10.67	.00	Üst %27	49	.98	.14																																																																																																																																																																																																																				
S23	Alt %27	49	.22	.42	96	9.05	.00																																																																																																																																																																																																																																																								
	Üst %27	49	.90	.30				S24	Alt %27	49	.39	.50	96	8.71	.00	Üst %27	49	1.00	.00	S25	Alt %27	49	.26	.45	96	10.67	.00	Üst %27	49	.98	.14																																																																																																																																																																																																																																
S24	Alt %27	49	.39	.50	96	8.71	.00																																																																																																																																																																																																																																																								
	Üst %27	49	1.00	.00				S25	Alt %27	49	.26	.45	96	10.67	.00	Üst %27	49	.98	.14																																																																																																																																																																																																																																												
S25	Alt %27	49	.26	.45	96	10.67	.00																																																																																																																																																																																																																																																								
	Üst %27	49	.98	.14																																																																																																																																																																																																																																																											

Tablo 3.3 (devam)

Soru Numarası	Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p
S26	Alt %27	49	.14	.35	96	8.47	.00
	Üst %27	49	.79	.41			
S27	Alt %27	49	.18	.40	96	2.27	.03
	Üst %27	49	.39	.50			
S28	Alt %27	49	.22	.42	96	6.47	.000
	Üst %27	49	.77	.42			
S29	Alt %27	49	.22	.42	96	11.02	.000
	Üst %27	49	.96	.20			

¹n=181 ²n₁-n₂=49 ***p<.001

Tablo 3.3 incelendiğinde alt %27'lik grup ile üst %27'lik grubun cevaplarının, soruların cevabını bilen ile soruların cevabını bilmeyenleri anlamlı bir şekilde ayırdığını göstermektedir. Ancak 12. sorunun t (96) =2.02, p≥.05 ve 21. sorunun t (96) =2.02, p≥ .05 olması nedeniyle, bu soruların üst %27 grup ile alt %27 grubu anlamlı bir şekilde ayırmadığı Tablo 3.3 de görülmektedir. Bu nedenle 12. ve 21. soruların başarı testinden çıkarılmasının uygun olacağı belirlenmiştir.

Son olarak pilot çalışma verileri için başarı testinin her bir maddesinin Madde Güçlük İndeksi (P) değerlerinin analizi yapılmıştır. Madde güçlük indeksi (P), başarı testindeki her soruyu doğru cevaplanma oranını göstermektedir ve “0” ile “1” arasında değerler alabilmektedir (Gönen, Kocakaya ve Kocakaya, 2011). Madde güçlük indeksi $P \leq 0,2$ ise sorular çok zor, $0,21 \leq P \leq 0,40$ sorular zor, $0,41 \leq P \leq 0,60$ arası sorular orta düzey, $0,61 \leq P \leq 0,80$ arasındaki sorular kolay ve $0,81 \leq P$ ise çok kolay sorular anlamına gelmektedir ve bu durumda çok zor ve çok kolay sorular başarı testinden çıkarılması gerekmektedir (Adıgüzel ve Özüdoğru, 2013). “Doğa ve Kimya” ünitesi başarı testinin pilot uygulamasına yönelik Madde Güçlük İndeksi (P) değerlerinin analizine ait bulgular Tablo 3.4’ de verilmiştir.

Tablo 3.4: Pilot uygulamada hesaplanan madde güçlük indeks değerleri.

Soru Numarası	P	Soru Numarası	P	Soru Numarası	P
S1	0,8	S11	0,6	S21	0,2
S2	0,5	S12	0,1	S22	0,6
S3	0,7	S13	0,5	S23	0,6
S4	0,7	S14	0,6	S24	0,7
S5	0,4	S15	0,6	S25	0,6
S6	0,6	S16	0,4	S26	0,5
S7	0,6	S17	0,5	S27	0,3
S8	0,3	S18	0,7	S28	0,5
S9	0,7	S19	0,5	S29	0,6
S10	0,7	S20	0,6		

Tablo 3.4 incelendiğinde madde güçlük indeksi (P) değerleri 0,1 ile 0,8 arasında değiştiği görülmektedir. Madde güçlük indeksi (P) değeri başarı testinde bulunan bütün sorular için 0,20 ile 0,80 arasında değer alarak soruların zor ve orta düzeyde olması sağlanmaya çalışılmalıdır (Özçelik, 1992, akt. Adıgüzel ve Özüdoğru, 2013). Madde güçlük indeksi (P) değeri 0,2 ve 0,2' den küçük değere sahip soruların (S12 ve S21) çok zor olduğundan dolayı başarı testinden çıkarılması uygun bulunmuştur.

Son olarak testin pilot çalışma verileri için ortalama madde güçlüğü hesaplanmış ve değeri 0,54 olarak bulunmuştur. Bu değer “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik başarı testinin sorularının orta güçlükte sorulardan oluştuğunu göstermektedir.

3.1.2.2 Asıl Uygulama ile İlgili Güvenirlilik Katsayısı, Madde Analizi ve Madde Güçlük İndeksine İlişkin Bulgular

Asıl uygulamada, pilot uygulama veri sonuçlarına göre 4 sorunun (8, 12, 21 ve 27) “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik başarı testinden çıkarılması uygun olduğu belirlenmiştir. Ancak, örneklem sayısı artması ile soruların ayırt ediciliklerinin değişip değişmediğini kontrol edilmek istenmesi nedeniyle, asıl uygulamada da 29 soruda oluşan “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik başarı testi uygulanmıştır. Asıl uygulama sonucunda “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik 29 sorudan oluşan çoktan seçmeli başarı testinde yer alan soruların Cronbach’s Alpha güvenirlik katsayısı 0,866 ve Kuder Richardson-20 (KR-20)

değeri 0,866 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca madde iç tutarlılık güvenilirliği için “madde - toplam korelasyona dayalı madde analizi ve alt -üst gruplara dayalı madde analizi” yapılmıştır ve her bir sorunun Madde güçlük indeksi (P) değerleri hesaplanmıştır.

“Doğa ve Kimya” ünitesi yönelik başarı testinin 29 sorudan oluşan asıl uygulamadan elde edilen verilerin, testte yer alan her bir soruya ait madde -toplam korelasyonları ile alt %27 ve üst %27 grupların madde puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin ilişkisiz t- testi bulguları Tablo 3.5’ de verilmiştir.

Tablo 3.5: Başarı testi madde-toplam korelasyonları ile alt %27 ve üst %27’lik grupların madde puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları.

Soru Numarası	Madde-toplam korelasyo ¹	t (Alt%7üst%27) ²	Soru Numarası	Madde-toplam korelasyonu ¹	t (Alt%27üst%27) ²
S1	.37	7.31	S16	.41	14.12
S2	.27	7.53	S17	.37	11.20
S3	.49	9.57	S18	.61	9.74
S4	.51	9.23	S19	.52	13.73
S5	.38	11.44	S20	.66	12.90
S6	.40	7.47	S21	.02	1.90
S7	.32	8.93	S22	.53	11.11
S8	.13	4.37	S23	.40	11.89
S9	.47	10.64	S24	.63	14.46
S10	.57	10.86	S25	.59	15.47
S11	.42	11.45	S26	.41	13.78
S12	-.20	3.40	S27	.04	2.10
S13	.21	6.92	S28	.28	7.63
S14	.64	11.06	S29	.56	14.37
S15	.61	15.28			

¹n=421 ²n₁-n₂=114 ***p<.001

Tablo 3.5 incelendiğinde, “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik başarı testinde yer alan tüm sorular için madde-toplam korelasyonu değeri -0.02 ile 0.66 arasında değiştiği görülmektedir. Asıl uygulama verileri incelendiğinde de pilot çalışmadaki ile benzer sonuçların elde edildiği ve madde ayırt edicilik indeksi -0,02 ile 0,13 arasında olan 4 sorunun (8, 12, 21 ve 27) madde ayırt ediciliklerinin düşük olması nedeniyle testten çıkartılmasının doğru olacağı teyit edilmiştir. Ayrıca “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik başarı testinden elde edilen toplam puanların dikkate alınmasıyla belirlenen alt %27 ve üst

%27'lik grupların sorularına ait puanların arasındaki farkların t-testi bulguları belirlenerek Tablo 3.6' de verilmiştir.

Tablo 3.6: Asıl uygulamada alt %27 ve üst %27'lik gruplara yönelik t- testi sonuçları.

Soru Numarası	Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p																																																																																																																																																																																																																																
S1	Alt %27	114	.64	.48	226	7.31	.000																																																																																																																																																																																																																																
	Üst %27	114	.98	.13				S2	Alt %27	114	.30	.46	226	7.52	.000	Üst %27	114	.75	.44	S3	Alt %27	114	.52	.50	226	9.57	.000	Üst %27	114	.98	.13	S4	Alt %27	114	.57	.50	226	9.23	.000	Üst %27	114	1.00	.00	S5	Alt %27	114	.18	.39	226	11.44	.000	Üst %27	114	.79	.41	S6	Alt %27	114	.51	.50	226	7.47	.000	Üst %27	114	.91	.28	S7	Alt %27	114	.35	.48	226	8.93	.000	Üst %27	114	.85	.36	S8	Alt %27	114	.17	.38	226	4.37	.000	Üst %27	114	.42	.50	S9	Alt %27	114	.48	.50	226	10.64	.000	Üst %27	114	.99	.09	S10	Alt %27	114	.47	.50	226	10.86	.000	Üst %27	114	.98	.13	S11	Alt %27	114	.29	.46	226	11.45	.000	Üst %27	114	.89	.32	S12	Alt %27	114	.18	.39	226	3.40	.000	Üst %27	114	.04	.21	S13	Alt %27	114	.17	.37	226	6.92	.000	Üst %27	114	.57	.50	S14	Alt %27	114	.45	.50	226	11.06	.000	Üst %27	114	.98	.13	S15	Alt %27	114	.30	.46	226	15.28	.000	Üst %27	114	.98	.13	S16	Alt %27	114	.14	.35	226	14.12	.000	Üst %27	114	.82	.38	S17	Alt %27	114	.23	.42	226	11.20	.000	Üst %27	114	.83	.38	S18	Alt %27	114	.54	.50	226	9.74	.000	Üst %27	114	1.00	.00	S19	Alt %27	114	.28	.45	226	13.73	.000	Üst %27	114	.94	.24	S20	Alt %27	114	.36	.48	226	12.90	.000
S2	Alt %27	114	.30	.46	226	7.52	.000																																																																																																																																																																																																																																
	Üst %27	114	.75	.44				S3	Alt %27	114	.52	.50	226	9.57	.000	Üst %27	114	.98	.13	S4	Alt %27	114	.57	.50	226	9.23	.000	Üst %27	114	1.00	.00	S5	Alt %27	114	.18	.39	226	11.44	.000	Üst %27	114	.79	.41	S6	Alt %27	114	.51	.50	226	7.47	.000	Üst %27	114	.91	.28	S7	Alt %27	114	.35	.48	226	8.93	.000	Üst %27	114	.85	.36	S8	Alt %27	114	.17	.38	226	4.37	.000	Üst %27	114	.42	.50	S9	Alt %27	114	.48	.50	226	10.64	.000	Üst %27	114	.99	.09	S10	Alt %27	114	.47	.50	226	10.86	.000	Üst %27	114	.98	.13	S11	Alt %27	114	.29	.46	226	11.45	.000	Üst %27	114	.89	.32	S12	Alt %27	114	.18	.39	226	3.40	.000	Üst %27	114	.04	.21	S13	Alt %27	114	.17	.37	226	6.92	.000	Üst %27	114	.57	.50	S14	Alt %27	114	.45	.50	226	11.06	.000	Üst %27	114	.98	.13	S15	Alt %27	114	.30	.46	226	15.28	.000	Üst %27	114	.98	.13	S16	Alt %27	114	.14	.35	226	14.12	.000	Üst %27	114	.82	.38	S17	Alt %27	114	.23	.42	226	11.20	.000	Üst %27	114	.83	.38	S18	Alt %27	114	.54	.50	226	9.74	.000	Üst %27	114	1.00	.00	S19	Alt %27	114	.28	.45	226	13.73	.000	Üst %27	114	.94	.24	S20	Alt %27	114	.36	.48	226	12.90	.000	Üst %27	114	.97	.16								
S3	Alt %27	114	.52	.50	226	9.57	.000																																																																																																																																																																																																																																
	Üst %27	114	.98	.13				S4	Alt %27	114	.57	.50	226	9.23	.000	Üst %27	114	1.00	.00	S5	Alt %27	114	.18	.39	226	11.44	.000	Üst %27	114	.79	.41	S6	Alt %27	114	.51	.50	226	7.47	.000	Üst %27	114	.91	.28	S7	Alt %27	114	.35	.48	226	8.93	.000	Üst %27	114	.85	.36	S8	Alt %27	114	.17	.38	226	4.37	.000	Üst %27	114	.42	.50	S9	Alt %27	114	.48	.50	226	10.64	.000	Üst %27	114	.99	.09	S10	Alt %27	114	.47	.50	226	10.86	.000	Üst %27	114	.98	.13	S11	Alt %27	114	.29	.46	226	11.45	.000	Üst %27	114	.89	.32	S12	Alt %27	114	.18	.39	226	3.40	.000	Üst %27	114	.04	.21	S13	Alt %27	114	.17	.37	226	6.92	.000	Üst %27	114	.57	.50	S14	Alt %27	114	.45	.50	226	11.06	.000	Üst %27	114	.98	.13	S15	Alt %27	114	.30	.46	226	15.28	.000	Üst %27	114	.98	.13	S16	Alt %27	114	.14	.35	226	14.12	.000	Üst %27	114	.82	.38	S17	Alt %27	114	.23	.42	226	11.20	.000	Üst %27	114	.83	.38	S18	Alt %27	114	.54	.50	226	9.74	.000	Üst %27	114	1.00	.00	S19	Alt %27	114	.28	.45	226	13.73	.000	Üst %27	114	.94	.24	S20	Alt %27	114	.36	.48	226	12.90	.000	Üst %27	114	.97	.16																				
S4	Alt %27	114	.57	.50	226	9.23	.000																																																																																																																																																																																																																																
	Üst %27	114	1.00	.00				S5	Alt %27	114	.18	.39	226	11.44	.000	Üst %27	114	.79	.41	S6	Alt %27	114	.51	.50	226	7.47	.000	Üst %27	114	.91	.28	S7	Alt %27	114	.35	.48	226	8.93	.000	Üst %27	114	.85	.36	S8	Alt %27	114	.17	.38	226	4.37	.000	Üst %27	114	.42	.50	S9	Alt %27	114	.48	.50	226	10.64	.000	Üst %27	114	.99	.09	S10	Alt %27	114	.47	.50	226	10.86	.000	Üst %27	114	.98	.13	S11	Alt %27	114	.29	.46	226	11.45	.000	Üst %27	114	.89	.32	S12	Alt %27	114	.18	.39	226	3.40	.000	Üst %27	114	.04	.21	S13	Alt %27	114	.17	.37	226	6.92	.000	Üst %27	114	.57	.50	S14	Alt %27	114	.45	.50	226	11.06	.000	Üst %27	114	.98	.13	S15	Alt %27	114	.30	.46	226	15.28	.000	Üst %27	114	.98	.13	S16	Alt %27	114	.14	.35	226	14.12	.000	Üst %27	114	.82	.38	S17	Alt %27	114	.23	.42	226	11.20	.000	Üst %27	114	.83	.38	S18	Alt %27	114	.54	.50	226	9.74	.000	Üst %27	114	1.00	.00	S19	Alt %27	114	.28	.45	226	13.73	.000	Üst %27	114	.94	.24	S20	Alt %27	114	.36	.48	226	12.90	.000	Üst %27	114	.97	.16																																
S5	Alt %27	114	.18	.39	226	11.44	.000																																																																																																																																																																																																																																
	Üst %27	114	.79	.41				S6	Alt %27	114	.51	.50	226	7.47	.000	Üst %27	114	.91	.28	S7	Alt %27	114	.35	.48	226	8.93	.000	Üst %27	114	.85	.36	S8	Alt %27	114	.17	.38	226	4.37	.000	Üst %27	114	.42	.50	S9	Alt %27	114	.48	.50	226	10.64	.000	Üst %27	114	.99	.09	S10	Alt %27	114	.47	.50	226	10.86	.000	Üst %27	114	.98	.13	S11	Alt %27	114	.29	.46	226	11.45	.000	Üst %27	114	.89	.32	S12	Alt %27	114	.18	.39	226	3.40	.000	Üst %27	114	.04	.21	S13	Alt %27	114	.17	.37	226	6.92	.000	Üst %27	114	.57	.50	S14	Alt %27	114	.45	.50	226	11.06	.000	Üst %27	114	.98	.13	S15	Alt %27	114	.30	.46	226	15.28	.000	Üst %27	114	.98	.13	S16	Alt %27	114	.14	.35	226	14.12	.000	Üst %27	114	.82	.38	S17	Alt %27	114	.23	.42	226	11.20	.000	Üst %27	114	.83	.38	S18	Alt %27	114	.54	.50	226	9.74	.000	Üst %27	114	1.00	.00	S19	Alt %27	114	.28	.45	226	13.73	.000	Üst %27	114	.94	.24	S20	Alt %27	114	.36	.48	226	12.90	.000	Üst %27	114	.97	.16																																												
S6	Alt %27	114	.51	.50	226	7.47	.000																																																																																																																																																																																																																																
	Üst %27	114	.91	.28				S7	Alt %27	114	.35	.48	226	8.93	.000	Üst %27	114	.85	.36	S8	Alt %27	114	.17	.38	226	4.37	.000	Üst %27	114	.42	.50	S9	Alt %27	114	.48	.50	226	10.64	.000	Üst %27	114	.99	.09	S10	Alt %27	114	.47	.50	226	10.86	.000	Üst %27	114	.98	.13	S11	Alt %27	114	.29	.46	226	11.45	.000	Üst %27	114	.89	.32	S12	Alt %27	114	.18	.39	226	3.40	.000	Üst %27	114	.04	.21	S13	Alt %27	114	.17	.37	226	6.92	.000	Üst %27	114	.57	.50	S14	Alt %27	114	.45	.50	226	11.06	.000	Üst %27	114	.98	.13	S15	Alt %27	114	.30	.46	226	15.28	.000	Üst %27	114	.98	.13	S16	Alt %27	114	.14	.35	226	14.12	.000	Üst %27	114	.82	.38	S17	Alt %27	114	.23	.42	226	11.20	.000	Üst %27	114	.83	.38	S18	Alt %27	114	.54	.50	226	9.74	.000	Üst %27	114	1.00	.00	S19	Alt %27	114	.28	.45	226	13.73	.000	Üst %27	114	.94	.24	S20	Alt %27	114	.36	.48	226	12.90	.000	Üst %27	114	.97	.16																																																								
S7	Alt %27	114	.35	.48	226	8.93	.000																																																																																																																																																																																																																																
	Üst %27	114	.85	.36				S8	Alt %27	114	.17	.38	226	4.37	.000	Üst %27	114	.42	.50	S9	Alt %27	114	.48	.50	226	10.64	.000	Üst %27	114	.99	.09	S10	Alt %27	114	.47	.50	226	10.86	.000	Üst %27	114	.98	.13	S11	Alt %27	114	.29	.46	226	11.45	.000	Üst %27	114	.89	.32	S12	Alt %27	114	.18	.39	226	3.40	.000	Üst %27	114	.04	.21	S13	Alt %27	114	.17	.37	226	6.92	.000	Üst %27	114	.57	.50	S14	Alt %27	114	.45	.50	226	11.06	.000	Üst %27	114	.98	.13	S15	Alt %27	114	.30	.46	226	15.28	.000	Üst %27	114	.98	.13	S16	Alt %27	114	.14	.35	226	14.12	.000	Üst %27	114	.82	.38	S17	Alt %27	114	.23	.42	226	11.20	.000	Üst %27	114	.83	.38	S18	Alt %27	114	.54	.50	226	9.74	.000	Üst %27	114	1.00	.00	S19	Alt %27	114	.28	.45	226	13.73	.000	Üst %27	114	.94	.24	S20	Alt %27	114	.36	.48	226	12.90	.000	Üst %27	114	.97	.16																																																																				
S8	Alt %27	114	.17	.38	226	4.37	.000																																																																																																																																																																																																																																
	Üst %27	114	.42	.50				S9	Alt %27	114	.48	.50	226	10.64	.000	Üst %27	114	.99	.09	S10	Alt %27	114	.47	.50	226	10.86	.000	Üst %27	114	.98	.13	S11	Alt %27	114	.29	.46	226	11.45	.000	Üst %27	114	.89	.32	S12	Alt %27	114	.18	.39	226	3.40	.000	Üst %27	114	.04	.21	S13	Alt %27	114	.17	.37	226	6.92	.000	Üst %27	114	.57	.50	S14	Alt %27	114	.45	.50	226	11.06	.000	Üst %27	114	.98	.13	S15	Alt %27	114	.30	.46	226	15.28	.000	Üst %27	114	.98	.13	S16	Alt %27	114	.14	.35	226	14.12	.000	Üst %27	114	.82	.38	S17	Alt %27	114	.23	.42	226	11.20	.000	Üst %27	114	.83	.38	S18	Alt %27	114	.54	.50	226	9.74	.000	Üst %27	114	1.00	.00	S19	Alt %27	114	.28	.45	226	13.73	.000	Üst %27	114	.94	.24	S20	Alt %27	114	.36	.48	226	12.90	.000	Üst %27	114	.97	.16																																																																																
S9	Alt %27	114	.48	.50	226	10.64	.000																																																																																																																																																																																																																																
	Üst %27	114	.99	.09				S10	Alt %27	114	.47	.50	226	10.86	.000	Üst %27	114	.98	.13	S11	Alt %27	114	.29	.46	226	11.45	.000	Üst %27	114	.89	.32	S12	Alt %27	114	.18	.39	226	3.40	.000	Üst %27	114	.04	.21	S13	Alt %27	114	.17	.37	226	6.92	.000	Üst %27	114	.57	.50	S14	Alt %27	114	.45	.50	226	11.06	.000	Üst %27	114	.98	.13	S15	Alt %27	114	.30	.46	226	15.28	.000	Üst %27	114	.98	.13	S16	Alt %27	114	.14	.35	226	14.12	.000	Üst %27	114	.82	.38	S17	Alt %27	114	.23	.42	226	11.20	.000	Üst %27	114	.83	.38	S18	Alt %27	114	.54	.50	226	9.74	.000	Üst %27	114	1.00	.00	S19	Alt %27	114	.28	.45	226	13.73	.000	Üst %27	114	.94	.24	S20	Alt %27	114	.36	.48	226	12.90	.000	Üst %27	114	.97	.16																																																																																												
S10	Alt %27	114	.47	.50	226	10.86	.000																																																																																																																																																																																																																																
	Üst %27	114	.98	.13				S11	Alt %27	114	.29	.46	226	11.45	.000	Üst %27	114	.89	.32	S12	Alt %27	114	.18	.39	226	3.40	.000	Üst %27	114	.04	.21	S13	Alt %27	114	.17	.37	226	6.92	.000	Üst %27	114	.57	.50	S14	Alt %27	114	.45	.50	226	11.06	.000	Üst %27	114	.98	.13	S15	Alt %27	114	.30	.46	226	15.28	.000	Üst %27	114	.98	.13	S16	Alt %27	114	.14	.35	226	14.12	.000	Üst %27	114	.82	.38	S17	Alt %27	114	.23	.42	226	11.20	.000	Üst %27	114	.83	.38	S18	Alt %27	114	.54	.50	226	9.74	.000	Üst %27	114	1.00	.00	S19	Alt %27	114	.28	.45	226	13.73	.000	Üst %27	114	.94	.24	S20	Alt %27	114	.36	.48	226	12.90	.000	Üst %27	114	.97	.16																																																																																																								
S11	Alt %27	114	.29	.46	226	11.45	.000																																																																																																																																																																																																																																
	Üst %27	114	.89	.32				S12	Alt %27	114	.18	.39	226	3.40	.000	Üst %27	114	.04	.21	S13	Alt %27	114	.17	.37	226	6.92	.000	Üst %27	114	.57	.50	S14	Alt %27	114	.45	.50	226	11.06	.000	Üst %27	114	.98	.13	S15	Alt %27	114	.30	.46	226	15.28	.000	Üst %27	114	.98	.13	S16	Alt %27	114	.14	.35	226	14.12	.000	Üst %27	114	.82	.38	S17	Alt %27	114	.23	.42	226	11.20	.000	Üst %27	114	.83	.38	S18	Alt %27	114	.54	.50	226	9.74	.000	Üst %27	114	1.00	.00	S19	Alt %27	114	.28	.45	226	13.73	.000	Üst %27	114	.94	.24	S20	Alt %27	114	.36	.48	226	12.90	.000	Üst %27	114	.97	.16																																																																																																																				
S12	Alt %27	114	.18	.39	226	3.40	.000																																																																																																																																																																																																																																
	Üst %27	114	.04	.21				S13	Alt %27	114	.17	.37	226	6.92	.000	Üst %27	114	.57	.50	S14	Alt %27	114	.45	.50	226	11.06	.000	Üst %27	114	.98	.13	S15	Alt %27	114	.30	.46	226	15.28	.000	Üst %27	114	.98	.13	S16	Alt %27	114	.14	.35	226	14.12	.000	Üst %27	114	.82	.38	S17	Alt %27	114	.23	.42	226	11.20	.000	Üst %27	114	.83	.38	S18	Alt %27	114	.54	.50	226	9.74	.000	Üst %27	114	1.00	.00	S19	Alt %27	114	.28	.45	226	13.73	.000	Üst %27	114	.94	.24	S20	Alt %27	114	.36	.48	226	12.90	.000	Üst %27	114	.97	.16																																																																																																																																
S13	Alt %27	114	.17	.37	226	6.92	.000																																																																																																																																																																																																																																
	Üst %27	114	.57	.50				S14	Alt %27	114	.45	.50	226	11.06	.000	Üst %27	114	.98	.13	S15	Alt %27	114	.30	.46	226	15.28	.000	Üst %27	114	.98	.13	S16	Alt %27	114	.14	.35	226	14.12	.000	Üst %27	114	.82	.38	S17	Alt %27	114	.23	.42	226	11.20	.000	Üst %27	114	.83	.38	S18	Alt %27	114	.54	.50	226	9.74	.000	Üst %27	114	1.00	.00	S19	Alt %27	114	.28	.45	226	13.73	.000	Üst %27	114	.94	.24	S20	Alt %27	114	.36	.48	226	12.90	.000	Üst %27	114	.97	.16																																																																																																																																												
S14	Alt %27	114	.45	.50	226	11.06	.000																																																																																																																																																																																																																																
	Üst %27	114	.98	.13				S15	Alt %27	114	.30	.46	226	15.28	.000	Üst %27	114	.98	.13	S16	Alt %27	114	.14	.35	226	14.12	.000	Üst %27	114	.82	.38	S17	Alt %27	114	.23	.42	226	11.20	.000	Üst %27	114	.83	.38	S18	Alt %27	114	.54	.50	226	9.74	.000	Üst %27	114	1.00	.00	S19	Alt %27	114	.28	.45	226	13.73	.000	Üst %27	114	.94	.24	S20	Alt %27	114	.36	.48	226	12.90	.000	Üst %27	114	.97	.16																																																																																																																																																								
S15	Alt %27	114	.30	.46	226	15.28	.000																																																																																																																																																																																																																																
	Üst %27	114	.98	.13				S16	Alt %27	114	.14	.35	226	14.12	.000	Üst %27	114	.82	.38	S17	Alt %27	114	.23	.42	226	11.20	.000	Üst %27	114	.83	.38	S18	Alt %27	114	.54	.50	226	9.74	.000	Üst %27	114	1.00	.00	S19	Alt %27	114	.28	.45	226	13.73	.000	Üst %27	114	.94	.24	S20	Alt %27	114	.36	.48	226	12.90	.000	Üst %27	114	.97	.16																																																																																																																																																																				
S16	Alt %27	114	.14	.35	226	14.12	.000																																																																																																																																																																																																																																
	Üst %27	114	.82	.38				S17	Alt %27	114	.23	.42	226	11.20	.000	Üst %27	114	.83	.38	S18	Alt %27	114	.54	.50	226	9.74	.000	Üst %27	114	1.00	.00	S19	Alt %27	114	.28	.45	226	13.73	.000	Üst %27	114	.94	.24	S20	Alt %27	114	.36	.48	226	12.90	.000	Üst %27	114	.97	.16																																																																																																																																																																																
S17	Alt %27	114	.23	.42	226	11.20	.000																																																																																																																																																																																																																																
	Üst %27	114	.83	.38				S18	Alt %27	114	.54	.50	226	9.74	.000	Üst %27	114	1.00	.00	S19	Alt %27	114	.28	.45	226	13.73	.000	Üst %27	114	.94	.24	S20	Alt %27	114	.36	.48	226	12.90	.000	Üst %27	114	.97	.16																																																																																																																																																																																												
S18	Alt %27	114	.54	.50	226	9.74	.000																																																																																																																																																																																																																																
	Üst %27	114	1.00	.00				S19	Alt %27	114	.28	.45	226	13.73	.000	Üst %27	114	.94	.24	S20	Alt %27	114	.36	.48	226	12.90	.000	Üst %27	114	.97	.16																																																																																																																																																																																																								
S19	Alt %27	114	.28	.45	226	13.73	.000																																																																																																																																																																																																																																
	Üst %27	114	.94	.24				S20	Alt %27	114	.36	.48	226	12.90	.000	Üst %27	114	.97	.16																																																																																																																																																																																																																				
S20	Alt %27	114	.36	.48	226	12.90	.000																																																																																																																																																																																																																																
	Üst %27	114	.97	.16																																																																																																																																																																																																																																			

Tablo 3.6 (devam)

Soru Numarası	Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p
S21	Alt %27	114	.13	.34	226	1.90	.058
	Üst %27	114	.23	.42			
S22	Alt %27	114	.43	.50	226	11.11	.00
	Üst %27	114	.97	.16			
S23	Alt %27	114	.26	.44	226	11.89	.000
	Üst %27	114	.88	.33			
S24	Alt %27	114	.35	.48	226	14.47	.000
	Üst %27	114	1.00	.00			
S25	Alt %27	114	.31	.46	226	15.47	.000
	Üst %27	114	.99	.09			
S26	Alt %27	114	.18	.38	226	13.78	.000
	Üst %27	114	.8	.36			
S27	Alt %27	114	.21	.41	226	2.10	.037
	Üst %27	114	.33	.47			
S28	Alt %27	114	.20	.40	226	7.63	.000
	Üst %27	114	.65	.48			
S29	Alt %27	114	.30	.46	226	14.37	.000
	Üst %27	114	.96	.18			

¹n=421 ²n₁-n₂=114 ***p<.001

Tablo 3.6 incelendiğinde, testte yer alan alt %27 grup ile üst %27 grubun cevaplarının birbirinden anlamlı şekilde ayırdığı görülmektedir. Ancak S21'in t (226) =1,90, p≥ .05 olduğundan dolayı üst %27 grup ile alt %27 grubu anlamlı bir şekilde ayırmadığı görülmektedir.

Son olarak asıl çalışma verileri için başarı testinin her bir maddesinin Madde Güçlük İndeksi (P) değerlerinin analizi yapılmıştır “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik 29 sorudan oluşan başarı testinin her bir maddesinin Madde Güçlük İndeksi (P) değerlerinin analizine ait bulgular Tablo 3.7’ de verilmiştir.

Tablo 3.7: Asıl uygulamada hesaplanan madde güçlük indeks değerleri.

Soru numarası	P	Soru numarası	P	Soru numarası	P
S1	0,6	S11	0,5	S21	0,1
S2	0,4	S12	0,1	S22	0,5
S3	0,6	S13	0,3	S23	0,5

Tablo 3.7 (devam)

Soru numarası	P	Soru numarası	P	Soru numarası	P
S4	0,6	S14	0,6	S24	0,5
S5	0,4	S15	0,5	S25	0,5
S6	0,6	S16	0,4	S26	0,4
S7	0,5	S17	0,4	S27	0,2
S8	0,2	S18	0,6	S28	0,3
S9	0,6	S19	0,5	S29	0,5
S10	0,6	S20	0,5	–	–

Tablo 3.7 incelendiğinde madde güçlük değerleri 0,1 ile 0,6 arasında değişmektedir. Madde güçlük değeri 0,2 ve 0,2' den küçük değere sahip soruların çok zor sorular olduğundan başarı testinde olmasının uygun olmayacağından 8, 12, 21 ve 27 numaralı sorularının teste çıkarılmasının uygun olduğuna karar verilmiştir.

Geliştirilen 25 sorudan oluşan Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testinin (DKÜBT) ortalama madde güçlüğü değeri 0,43 olarak hesaplanmıştır. Ortalama madde güçlük değerine göre Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testi (DKÜBT) soruların orta güçlükte oluştuğunu göstermektedir. Ayrıca 25 sorudan oluşan Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testinin (DKÜBT) son hali için Kuder Richardson-20 (KR-20) ve Cronbach Alpha (güvenilirlik katsayısı) değerleri 0.886 olarak hesaplanmıştır.

3.2 Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testinin Faktör Analizine Ait Bulgular

Geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılarak son hale getirilmiş 25 sorudan oluşan “Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testinin” (DKÜBT) faktörlerinin belirlenmesi için açımlayıcı faktör analizi (AFA) yapılmıştır. Faktör analizi ile aynı zamanda başarı testinin yapı geçerliliği de sağlanmıştır.

Asıl uygulama sonucu elde edilen verilerin örneklem büyüklüğünün faktör analizi için uygun olup olmadığı ve değişkenlerin normal dağılıma sahip olup olmadığının belirlenmesi amacıyla yapılan KMO ve Barlett küresellik testi yapılarak bulgular Tablo 3.8’de verilmiştir.

Tablo 3.8: KMO ve Bartlett Küresellik Testi tablosu.

KMO örnekleme yeterliliği ölçüsü		.931
Bartlett'in Küresellik Testi	Ki-kare değeri	2985.169
	sp (sebestlik derecesi)	300
	p	.000

Tablo 3.8 incelendiğinde KMO değerinin 0.931 olduğu görülmektedir. Bu değer 0,90'nın üzerinde olması nedeniyle örneklem büyüklüğünün mükemmel olduğu söylenebilir. Ayrıca KMO değerinin 0.60'dan yüksek çıkması faktör analizin yapılmasına uygun olduğunu da göstermektedir. Bartlett küresellik testi sonuçları incelendiğinde, elde edilen ki-kare değerinin ($p = .000$) anlamlı olması maddeler arası anlamlı ilişki olduğu ve verilerin çok değişkenli normal dağılımdan geldiği ve faktör analizi için uygun olduğunu gösterir.

KMO ve Bartlett's test bulguları incelendiğinde gerek örneklem büyüklüğü gerekse verilerin normal dağılımının faktör analizini sürdürmek için yeterli olduğuna anlaşılır. Bundan sonra testin faktör sayısını belirlemek için öz değer, varyans oranı değerine ve yamaç-birikinti grafiğine bakılmıştır. Tablo 3.9'da öz değer, varyansın oranı ve toplam varyanslara göre kabul edilen faktörlere ait bulgular, Şekil 3.1'de yamaç-birikinti grafiği gösterilmiştir.

Tablo 3.9: DKÜBT'ün öz değer, varyans oranı ve toplam varyanslara göre kabul edilen faktörler.

FS	İlk öz değerler			Kare yüklerin çekme toplamaları			Kare yüklerin dönme toplamaları		
	Genel toplam	%*	%**	Genel toplam	%*	%**	Genel toplam	%*	%**
1	7.415	29.660	29.660	7.415	29.660	29.660	4.994	19.975	19.975
2	1.421	5.686	35.346	1.421	5.686	35.346	2.454	9.815	29.791
3	1.305	5.220	40.567	1.305	5.220	40.567	2.081	8.323	38.113
4	1.143	4.570	45.137	1.143	4.570	45.137	1.756	7.023	45.137

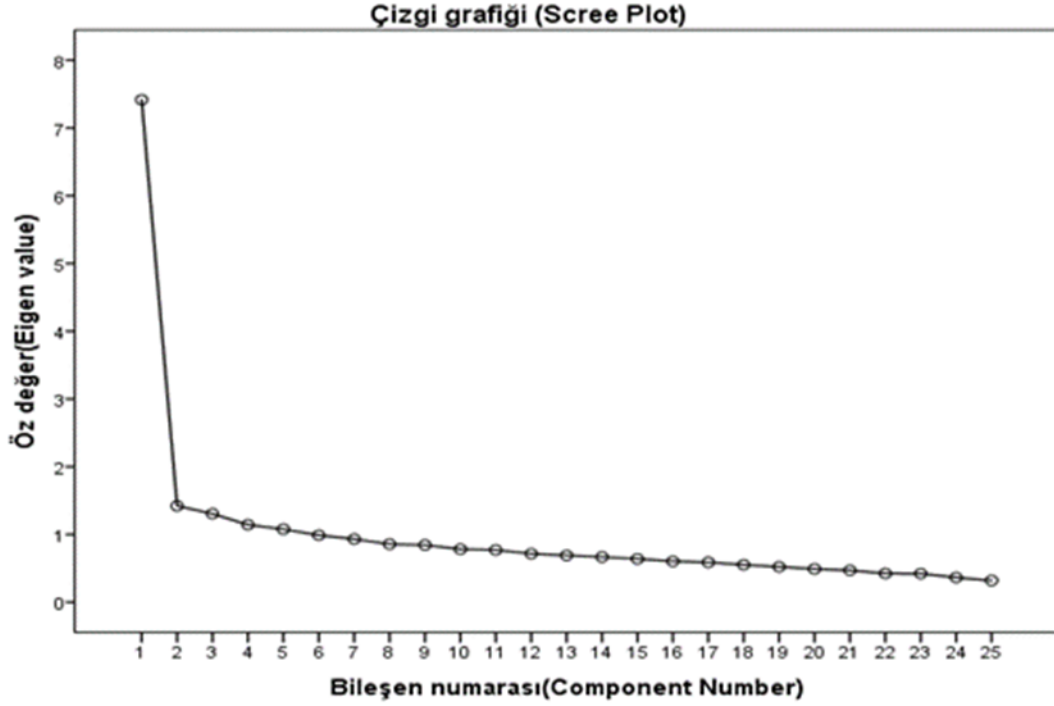
FS: Faktör sayısı

* Varyansın yüzdesi

**Kümülatif yüzde

Tablo 3.9'dan 25 maddeden oluşan Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testinin (DKÜBT) öz değeri 1' in üzerinde olan dört faktör içerdiği görülmektedir. Bu dört faktörün varyansa yaptığı katkı %45.137 'dir. Her bir faktörün toplam varyansa verdiği katkıya bakıldığında,

birinci faktörün %19.975, ikinci faktör %9.815, üçüncü faktör %8.323 ve dördüncü faktör %7.023 oranında katkı sağladıkları görülmektedir. Ayrıca yapılan katkının öneminin giderek azaldığı ve teste ait dört faktöre ait test maddelerinin açıkladığı ortak varyans değerinin yaklaşık olarak %30-45 şeklinde değiştiği anlaşılmaktadır.



Şekil 3.1: Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testinin (DKÜBT) yamaç-birikinti grafiği.

Şekil 3.1’de yer alan grafikteki dikey eksen öz değeri, yatay eksen ise başarı testindeki soruları göstermektedir. Dikey eksenden yatay eksene doğru iniş eğilimi varyansa olan katkıyı göstermekte olup ve iki nokta arasındaki aralık yeni bir faktör anlamına gelmektedir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk,2 018). Beşinci noktadan sonra eksenin yataylaştığı ve varyansa yapılan katkı küçük ve yaklaşık olarak aynı olduğunu Şekil 3.1’den görülmektedir. Bu veriye göre Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testinin (DKÜBT) faktör sayısının dört olarak alınabilir.

Faktör sayısının belirlenmesinden sonra, faktörde bulunan soruların belirlemesi dikey faktör döndürmesi gerçekleştirilmiştir. Döndürülmüş açımlayıcı faktör analizi ile ilgili bulgular Tablo 3.10’da gösterilmiştir.

Tablo 3.10: DKÜBT faktör analizi (döndürülmüş açımlayıcı faktör analizi) sonuçları.

Soru nunarası	Faktör ortak varyansı	Faktör-1 yük değeri	Döndürme sonrası yük değeri			
			<i>Faktör-1</i>	<i>Faktör-2</i>	<i>Faktör-3</i>	<i>Faktör-4</i>
24	.608	.723	.731			
29	.567	.650	.678			
25	.503	.662	.670			
14	.579	.722	.686			
3	.518	.557	.624			
26	.422	.452	.582			
10	.470	.657	.562			
1	.446	.403		.632		
6	.413	.475		.565		
4	.499	.584		.540		
2	.292	.303		.508		
17	.364	.404		.503		
7	.360	.342		.479		
5	.342	.422		.451		
20	.624	.746			.727	
22	.463	.618			.618	
11	.411	.472			.536	
9	.441	.526			.455	
13	.483	.217				.691
18	.518	.692				.655
15	.527	.693				.548
28	.343	.305				.573
16	.449	.452				.566
19	.383	.590				.403
23	.260	.442				.333

*Karışıklığı önlemek için sadece faktörde yer alan soruların anlamlı yük değerleri bulunmaktadır.

Tablo 3.10 incelendiğinde; faktör döndürme sonrasında birinci faktörün yedi sorudan (3, 10, 14, 24, 25, 26, 29), ikinci faktörün yedi sorudan (1, 2, 4, 5, 6, 7, 17), üçüncü faktörün dört sorudan (9, 11, 20, 22) ve dördüncü faktörün yedi sorudan (13, 15, 16, 18, 19, 23, 28) oluştuğu belirlenmiştir. Birinci faktörde yer alan soruların faktördeki yük değerleri 0.562-0.731 arasında değişiklik göstermektedir. İkinci faktörde yer alan soruların faktördeki yük değerleri 0.451-0.632 arasında değişiklik göstermektedir. Üçüncü faktörde yer alan soruların faktördeki yük değerleri 0.455- 0.727 arasında değişiklik göstermektedir. Dördüncü faktörde yer alan maddelerin faktördeki yük değerleri 0.333- 0.691 arasında değişiklik göstermektedir.

Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testinin (DKÜBT) faktör sayısı ve faktörde yer alan sorular belirlenmesinin ardından, faktörü oluşturan soruların içeriklerinin uyumlu olup olmadığı

kontrol edilmiştir. Soru ve içerik uyumunun olduğu anlaşıldıktan sonra faktörler içeriklerine uygun isimlendirilme yapılmıştır. Birinci faktörde yer alan soru maddelerinin hepsi çevre kirliliğinin azaltılmasına yönelik sorulardan oluştuğu için “*kirliliğin azaltılması*” olarak adlandırılmıştır. İkinci faktöre ilişkin sorular, su ve suyun günlük hayattaki kullanımı ile ilgili sorulardan oluştuğu için “*su ve hayat*” olarak adlandırılmıştır. Üçüncü faktör içindeki sorular su ve toprak kirliliğine yönelik sorulardan oluştuğu için “*su ve toprak kirliliği*” adı verilmiştir. Son faktörde bulunan sorular gaz kirleticilerin çevreye etkisi ile ilgili sorulardan oluştuğu için “*gaz kirleticilerin çevreye etkisi*” ismi verilmiştir.

Faktörler ve faktörlerde yer alan soruların belirlenmesi işleminin tamamlanmasının ardından, her bir faktöre ait Cronbach’ın alfa(α) güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testinde (DKÜBT) yer alan her bir faktörün güvenilirliğine ilişkin Cronbach’ın alfa(α) güvenilirlik katsayısı değerleri Tablo 3.11’de verilmiştir.

Tablo 3.11: DKÜBT’de yer alan faktörler ve faktörlere ait cronbach’ın alfa(α) güvenilirlik katsayıları.

Faktörler	Cronbach’ın alfa(α) Değerleri	Madde Sayısı
Su ve Hayat	.61	7
Su ve Toprak Kirliliği	.66	4
Gaz Kirleticilerinin Çevreye Etkisi	.66	7
Kirliliğin Azaltılması	.76	7

Tablo 3.11 incelendiğinde, Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testini (DKÜBT) oluşturan faktörlerin Cronbach’ın alfa(α) değerleri 0,66 ile 0,76 arasında değişiklik gösterdiği görülmektedir. Başarı testinin alt boyutlarının Cronbach’ın alfa(α) güvenilirlik katsayısı $0,60 \leq \text{CronbachAlfa } (\alpha) \leq 0,80$ arasında olması nedeniyle oldukça güvenilir olduğu söylenebilir (Karagöz, 2019).

3.3 10. Sınıf Öğrencilerinin Doğa ve Kimya Ünitesi ile ilgili Bilgi/Başarı Düzeylerine Yönelik Bulgular

“Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik geliştirilen “Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testine” (DKÜBT) ile ilgili 10. Sınıf öğrencilerin bilgi düzeylerine ait bulgular, Tablo 3.12’de verilmiştir.

Tablo 3.12: “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik öğrencilerin bilgi /başarı düzeyi.

Bilgi/Başarı Düzeyi													
Düşük (0-33 puan)				Orta (34-67 puan)				Yüksek (68-100 puan)				Toplam	
f	%	\bar{X}	S	f	%	\bar{X}	S	f	%	\bar{X}	S	\bar{X}	S
5	12,	20,9	6.9	12	28.	53.6	8.9	24	59.	82.2	8.9	66.5	22.9
2	4	2	3	0	5	3	7	9	1	8	2	4	7

Tablo 3.12 incelendiğinde; 52 (%12,4) öğrencinin 0-33 puan aralığında olduğu, 120 (%28,5) öğrencinin 34-67 puan aralığında olduğu ve 249 (%59,1) öğrencinin 68-100 puan aralığında olduğu görülmektedir. Öğrencilerin Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testinden (DKÜBT) aldıkları toplam puan ortalaması (\bar{X}) 66,54 ve standart sapması (S) ise 22,97 olarak hesaplanmıştır. Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testinden (DKÜBT) aldıkları puan ortalaması öğrencilerin “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik bilgi düzeylerinin orta düzeye karşılık gelmektedir. Her bir bilgi düzeyin yüzdeleri incelendiğinde öğrencilerin yarısından fazlasının (%59,1) ortalamasının 82,28 olduğu görülmektedir buda öğrencilerin aslında “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik bilgi düzeylerinin yüksek olduğu söylenebilir.

3.4 “Doğa ve Kimya” Ünitesi ile İlgili 10. Sınıf Öğrencilerinin Bilgi/Başarı

Düzeylerinin Cinsiyet Değişkenine Göre Değişimi

“Doğa ve Kimya” ünitesi ile ilgili 10. Sınıf öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre başarı düzeyleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla t-testi yapılmış ve bulgular Tablo 3.13’de verilmiştir.

Tablo 3.13: DKÜBT puanlarının cinsiyete göre t-testi sonuçları.

Cinsiyet	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Kız	221	71,89	20,53	419	5,180	.000
Erkek	220	60,62	24,10			

Tablo 3.13 incelendiğinde 10. Sınıf öğrencilerin cinsiyete göre DKÜBT başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. $t(419)=5,180$; $p<.05$. Kızlar lehine olan bu farklılıkta, kız öğrencilerin puan ortalamaları ($\bar{X}=71,89$) erkek öğrencilerin puan ortalamalarına ($\bar{X}=60,62$) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin cinsiyetine göre “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik bilgi düzeyleri karşılaştırıldığında; erkek öğrencilerin puan ortalaması 34-67 arasında olduğundan dolayı bilgi düzeylerinin

orta, kız öğrencilerin puan ortalamasının 68-100 puan aralığında olduğundan dolayı bilgi düzeylerinin yüksek olduğu söylenebilir.

3.5 “Doğa ve Kimya” Ünitesi ile İlgili 10. Sınıf Öğrencilerinin Bilgi/Başarı Düzeylerinin Okul Türü Değişkenine Göre Değişimi

Farklı lise türlerinde öğrenim gören öğrencilerin Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testinden (DKÜBT) aldıkları başarı puanlarının okul türlerine göre DKÜBT Puanlarının Betimsel İstatistiklerine ait veriler 3. 14’de verilmiştir.

Tablo 3.14: DKÜBT puanlarının betimsel istatistikleri.

Okul Türü	N	\bar{X}	S
Fen Lisesi	83	86,36	11,82
Anadolu Lisesi	155	76,83	13,21
Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	95	43,54	22,73
Anadolu İmam Hatip Lisesi	88	54,55	16,20

Tablo 3.14 incelendiğinde farklı okul türlerindeki öğrencilerin puan ortalamalarının Fen Lisesi ($\bar{X}=86,36$), Anadolu Lisesi ($\bar{X}=76,83$), Anadolu İmam Hatip Lisesi ($\bar{X}=54,55$), ve Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi ($\bar{X}=43,54$) şeklinde büyükten küçüğe doğru sıralandığı görülür. Okul türlerine göre “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik bilgi düzeyleri sıralamasına göre incelendiğinde, Anadolu İmam Hatip Lisesi ve Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi okul türlerinin 34-67 puan aralığı olan orta düzeyde yer aldığı görülürken, Fen Lisesi ve Anadolu Lisesi okul türlerinin 68-100 puan aralığı olan yüksek düzeyde yer aldığı görülmektedir.

Okul türlerine dağılımdaki bu farklılıkların anlamlı düzeyde olup olmadığı ANOVA testi ile incelenmiş ve ANOVA Testi verileri Tablo 3.15’de sunulmuştur.

Tablo 3.15: DKÜBT puanlarının okul türlerine göre ANOVA sonuçları.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplar arası	111937,787	3	37312,596	141,808	.000	<ul style="list-style-type: none">• Fen Lisesi- Anadolu Lisesi• Fen Lisesi- Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi• Fen Lisesi- Anadolu İmam Hatip Lisesi• Anadolu Lisesi- Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi• Anadolu Lisesi- Anadolu İmam Hatip Lisesi• Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi- Anadolu İmam Hatip Lisesi
Gruplar içi	109720,893	417	263,120			
Toplam	221658,679	420				

Tablo 3.15 incelendiğinde farklı okul türlerin DKÜBT puanlarının ortalamaları ilişkisiz örneklem için ANOVA ile karşılaştırılmıştır, analiz sonucunda DKÜBT ölçeği puanları ile okul türleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. $F(2; 417) = 141,808$; $p < .05$. Okul türleri arasındaki farklılıklar incelendiğinde, Fen Lisesi- Anadolu Lisesi, Fen Lisesi- Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Fen Lisesi- Anadolu İmam Hatip Lisesi, Anadolu Lisesi- Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Anadolu Lisesi- Anadolu İmam Hatip Lisesi, Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi- Anadolu İmam Hatip Lisesi şeklinde olduğu görülmüştür.

3.6 “Doğa ve Kimya” Ünitesine Yönelik Öğrencilerin Kavramaları

“Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik öğrencilerin 25 sorudan oluşan çoktan seçmeli Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testine (DKÜBT) verdikleri cevapların yüzde ve frekans olarak analiz sonuçları Tablo 3.16’da verilmiştir.

Tablo 3.16: “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik sorular, ünite konusu ve cevapların dağılımı.

Soru no	Ünite Konusu	Şıklar											
		a		b		c		d		e		boş	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	Suyun varlıklar için önemi	21	5,0	16	3,8	10	2,4	18	4,3	352	83,6	4	1,0
2	Suyun Sertliği ve Yumuşaklığı	58	13,8	212	50,4	51	12,1	23	5,5	56	13,3	21	5,0
3	Su Tasarrufu ve Su Kaynaklarının Korunması	33	7,8	16	3,8	4	1,0	341	81,0	26	6,2	1	0,2
4	Su Tasarrufu ve Su Kaynaklarının Korunması	15	3,6	16	3,8	14	3,3	22	5,2	351	83,4	3	0,7
5	Suyun Sertliği ve Yumuşaklığı	45	10,7	193	45,8	45	10,7	37	8,8	61	14,5	40	9,5
6	Suyun varlıklar için önemi	29	6,9	15	3,6	31	7,4	18	4,3	327	77,7	1	0,2
7	Suyun varlıklar için önemi	21	7,4	58	13,8	242	57,5	54	12,8	28	6,7	8	1,9
9	Hava, Su ve Toprak Kirliliğine Sebep Olan Kimyasallar	25	5,5	326	77,4	19	4,5	34	8,1	18	4,3	1	0,2
10	Çevreye zarar veren kimyasal kirleticilerin etkilerinin azaltılması	15	3,6	347	82,4	32	7,6	14	3,3	12	2,9	1	0,2

Tablo 3.16 (devam)

Soru no	Ünite Konusu	Şıklar											
		a		b		c		d		e		boş	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
11	Çevreye zarar veren kimyasal kirleticilerin etkilerinin azaltılması	37	8,8	269	63,9	22	5,2	27	6,4	64	15,2	2	0,5
13	Hava, Su ve Toprak Kirliliğine Sebep Olan Kimyasallar	194	46,1	28	6,7	34	8,1	127	30,2	29	6,9	9	2,1
14	Çevreye zarar veren kimyasal kirleticilerin etkilerinin azaltılması	22	5,2	345	81,9	18	4,3	13	3,1	22	5,2	1	0,2
15	Hava, Su ve Toprak Kirliliğine Sebep Olan Kimyasallar	25	5,9	22	5,2	22	5,2	34	8,1	317	75,3	1	0,2
16	Hava, Su ve Toprak Kirliliğine Sebep Olan Kimyasallar	46	10,9	49	11,6	33	7,8	189	44,9	88	20,9	16	3,8
17	Su Tasarrufu ve Su Kaynaklarının Korunması	32	7,6	25	5,9	211	50,1	75	17,8	55	13,1	23	5,5
18	Hava, Su ve Toprak Kirliliğine Sebep Olan Kimyasallar	362	86	16	3,8	16	3,8	7	1,7	19	4,5	1	0,2
19	Hava, Su ve Toprak Kirliliğine Sebep Olan Kimyasallar	16	3,8	285	67,7	25	5,9	40	9,5	45	10,7	10	2,4

Tablo 3. 16 (devam)

Soru no	Ünite Konusu	Şıklar											
		a		b		c		d		e		boş	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
20	Hava, Su ve Toprak Kirliliğine Sebep Olan Kimyasallar	2	4,8	14	3,3	12	2,9	36	8,6	335	79,6	4	1,0
22	Hava, Su ve Toprak Kirliliğine Sebep Olan Kimyasallar	23	5,5	316	75,1	21	5,0	16	3,8	41	9,7	4	1,0
23	Hava, Su ve Toprak Kirliliğine Sebep Olan Kimyasallar	28	6,7	27	6,4	64	15,2	46	10,9	242	57,5	14	3,3
24	Çevreye zarar veren kimyasal kirleticilerin etkilerinin azaltılması	22	5,2	23	5,5	15	3,6	332	78,9	25	5,9	4	1,0
25	Çevreye zarar veren kimyasal kirleticilerin etkilerinin azaltılması	312	74,1	14	3,3	24	5,7	30	7,1	36	8,6	4	1,0
26	Çevreye zarar veren kimyasal kirleticilerin etkilerinin azaltılması	46	10,9	51	12,1	38	9,0	67	15,9	196	46,6	23	5,5
28	Hava, Su ve Toprak Kirliliğine Sebep Olan Kimyasallar	92	21,9	55	13,1	50	11,9	45	10,7	161	38,2	18	4,3

Tablo 3.16 incelendiğinde; birinci, altıncı ve yedinci soruların “Doğa ve Kimya” ünite konusu olan “Suyun Varlıklar İçin Önemi” ile ilgili sorular olduğu görülür. Bu sorulara öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde Suyun Varlıklar İçin Önemi ile ilgili olarak öğrenci kavramalarının durumu şu şekilde özetlenebilir. Birinci soruda doğru cevap olan

“e” seçeneğini öğrencilerin 352’si (%83,6) seçmiştir. Altıncı soruda, öğrencilerin yeryüzündeki su kaynakları hakkındaki kavramları tespit etmek istenmiştir. Bu soruya öğrencilerin 327’si (%77,7) bu soruyu doğru olarak işaretlemiştir. Yedinci soruya öğrencilerin 242’si (%57,5) doğru cevap vermiştir.

Üçüncü, dördüncü ve on yedinci sorular “Doğa ve Kimya” ünite konusu olan “Su Tasarrufu ve Su Kaynaklarının Korunması” ile ilgilidir. Bu nedenle bu sorulara öğrencilerin “Su Tasarrufu ve Su Kaynaklarının Korunması” ile ilgili kavramalarını ortaya çıkartacak şekilde incelenmiştir. Üçüncü soruda su kirliliğinin önlenmesi ile ilgili öğrencilerin 341’i yani %81,0’inin bu soruyu doğru cevap verdiği görülmüştür. Dördüncü soru, su tasarrufu ile ilgili olup öğrencilerin 351’i (%83,4) bu soruyu doğru cevaplamışlardır. “Çözücü”, “soğutma sıvısı”, “korozyon”, “taşınma maddesi” ve “su buharı şeklinde enerji kaynağı olarak” şıklarının içerdiği yedinci soruda öğrencilere hangisi endüstride suyun kullanım alanlarından olmadığı sorulmuştur. Bu soruya öğrencilerin 211’i (%50,1) doğru olarak cevap verdiği Tablo 3.16’den görülmektedir.

İki ve beşinci sorular “Doğa ve Kimya” ünite konusu olan “Suyun Sertliği ve Yumuşaklığı” ile ilgili olup öğrencilerin verdikleri cevaplar analiz edilmiştir. İkinci soruda yumuşak suyun özellikleri ile ilgili öğrencilerden 212’si (%50,4) doğru cevabı vermişlerdir. Ancak öğrencilerin 58’i (%13,8) “a” şıkkı olan “yumuşak sularla el yıkarken sabunun elden giderilmediği hissedilir.”, 56’sı (%13,3) “d” şıkkı olan “İçimi hoştur.”, 51’i (%12,1) “c” şıkkı olan “ Mg^{2+} ve Ca^{2+} iyonları derişimi azdır.”, 23’ü (%5,5) “d” şıkkı olan “Isıtıldığı kaptan daha az tortu bırakır.” yanlış olarak işaretlemişlerdir. Beşinci soruda öğrencilere yumuşak suyun özellikleri ile ilgili olup öğrencilerin 193’ü (%45,8) doğru cevap vermişlerdir. Öğrencilerden 61’i (14,5) “e” şıkkı olan “Yumuşak su kullanılan çamaşır ve bulaşık makinelerdeki ısıtıcı bölümlerinin ömrü uzun, makinelerin enerji tüketimi az olur.” işaretlemişlerdir. “a” şıkkı olan “Sabunlar yumuşak sularda daha iyi köpürür.” ve “c” şıkkı olan “Yumuşak suyun içim lezzeti daha iyidir.” şıkkını öğrencilerin 45’i (%10,7) işaretlemiştir. Öğrencilerin 37’ si (%8,8) “d” şıkkı olan “Yumuşak sularda daha az kireçlenme olduğu için sıcak su kullanıldığında zarar daha azdır.” ifadesini seçtikleri Tablo 3.16’den görülmektedir.

Dokuzuncu, on üçüncü, on beşinci, ol altıncı, on sekizinci, on dokuzuncu, yirminci yirmi ikinci, yirmi üçüncü ve yirmi sekizinci sorular, “Doğa ve Kimya” ünite konusu olan

“Hava, Su ve Toprak Kirliliğine Sebep Olan Kimyasallar” ile ilgili olup öğrencilerin verdikleri cevaplar Tablo 3.16’den incelendiğinde kavramlarının şu şekilde olduğu görülür. Dokuzuncu soruda öğrencilere su kirliliğine etkisi olan şıklar verilmiştir. Öğrencilerin 326’sı (%77,4) doğru cevap vermişlerdir. On üçüncü soruda öğrencilere su buharı, karbon dioksit ve azot gazları verilerek bu gazlardan hangisi/hangileri küresel ısınmaya neden olan gazlardan biri olmadığı sorulmuştur ve öğrencilerin 127’si (%30,2) doğru cevabı vermişlerdir. Ancak öğrencilerin 194’ü (46,1) yanlış cevap olan “a” şikkını işaretledikleri belirlenmiştir. On beşinci soruda asit yağmurlarının zararları ile ilgili “Yeryüzündeki bitki örtüsüne ciddi zararlar verir.”, “Su kaynaklarında asit oranını artırarak suyu kirletir ve sudaki canlı hayata zarar verir.”, “Binalarda, tarihi eserde, diğer yapılarda, araçlarda aşınma ve korozyona sebep olur.” ve “Toprak yapısını olumsuz etkileyerek toprağı verimsizleştirir.” dört ifade verilmiştir ve öğrencilerden verilen bu ifadelerden hangisi/hangileri asit yağmurlarının zararları ile ilgili olduğunu sorulmuş ve öğrencilerin verilen ifadelerin hepsini içeren şık olan “e” şikkını öğrencilerin 317’si (%75, 3) doğru cevap olarak işaretlemişlerdir. On altıncı soruda sera etkisi ile ilgili olan dört ifade (“Sera etkisine en fazla katkısı olan gaz karbon dioksit (CO₂) gazıdır.”, “Dünyanın ortalama sıcaklığının artmasına neden olur.”, “Güneş ışınlarının dünyada kalma süresi kısalmır.” ve “Buzulların eriyerek okyanuslar yükselir.”) verilmiştir. Verilen bu ifadelerden hangisi/hangilerinin doğru olduğu sorulmuştur ve öğrencilerin 189’u (%44,9) “Sera etkisine en fazla katkısı olan gaz karbon dioksit (CO₂) gazıdır.”, “Dünyanın ortalama sıcaklığının artmasına neden olur.”, “Buzulların eriyerek okyanuslar yükselir.” ifadelerinin bulunduğu doğru şık olan “D” şikkını işaretlemişlerdir. On sekizinci soruda öğrencilere hangisinin Dünya’yı güneşin zararlı ışınlarından koruyan tabakanın hangisi olduğu sorulmuştur. Soru şıklarında bulunan “ozon, metan, azot oksit, kloroflorokarbon ve karbondioksit” seçeneklerinden doğru olan “A” şikkı olan “ozon” seçeneğini öğrencilerin 362’si (%86,0) işaretlemişlerdir. On dokuzuncu soruda şıklarda yer alan beş tane gazın (H₂, NO₂, O₂, N₂, CFC) formülü verilerek bu gazlardan hangisinin asit yağmuruna neden olduğu sorulmuştur ve öğrencilerin 285’i (%67,7) doğru cevap olan “NO₂” gazının bulunduğu “B” şikkını işaretlemişlerdir. “Piller”, “plastikler”, “deterjanlar” ve “ağır metaller” ifadelerin yer aldığı yirminci soruda öğrencilere verilen ifadelerden hangisi/hangileri su ve toprağına karışması durumunda kirliliğe neden olabileceğı sorulmuştur ve öğrencilerin 355’i (%79,6) verilen ifadelerin hepsinin bulunduğu “E” şikkı seçeneğini işaretlemişlerdir. Yirmi ikinci soruda öğrencilere “plastikler”, “bitki ve hayvan atıkları”, “ağır metaller”, “piller” ve “deterjanlar” yer aldığı ifadeler verilmiştir. Verilen bu

ifadeler içerisinde öğrencilerden toprakta uzun süre bozunmadan kalan ifadenin bulunduğu seçeneği işaretlemeleri istenmiştir. Öğrencilerin 316'sı (%75,1) doğru cevabın "B" şıkkı olduğu "bitki ve hayvan atıkları" ifadesini işaretlemişlerdir. Yirmi üçüncü soru azot oksitler ile ilgili üç ifade verilmiştir. "Genel olarak NO_x şeklinde gösterilirler.", "Asit yağmurlarına neden olurlar." ve "Dolaylı sera gazı olarak bilinir." verilen bu ifadeler içerisinde hangisi/hangileri azot oksitler ile ilgili doğru ifade olduğunu öğrenciler tarafından belirlenmesi istenmiştir. Verilen üç ifadenin hepsinin doğru olduğu şık olan "E" şıkkını öğrencilerin 242'si (%57,5) işaretlemiştir. Hava kirleticileri ile ilgili ifadelerin bulunduğu yirmi sekizinci soruda öğrencilerden hava kirleticileri ile ilgili verilen ifadelerden yanlış olanı seçmeleri istenmiştir. Öğrencilerin 161'i (%38,2) doğru cevap olan "E" şıkkını yani "O₃ (ozon) tabakasının kalınlaşması dünyanın ortalama sıcaklığını düşürür." ifadesini işaretlemişlerdir. Öğrencilerin 92'si (%21,9) "A" şıkkı olan "Azot oksit ve kükürt oksitler asit yağmurlarına yol açar." ifadesini, 55'i(%13,1) "B" şıkkı olan "Hava kirliliğini önlemek için fosil yakıtlar kullanılmamalıdır." ifadesini, 50'si (%11,9) "C" şıkkı olan "Sera etkisi sonucu yeryüzü ısınır, iklim ve bitki örtüsü değişir, buzullar erir." ifadesini, 45'i (%10,7) "D" şıkkı olan "Egzoz gazları, orman yangınları, enerji santralleri; baca gazları, hava kirliliğine sebep olan kaynaklardır." ifadesini cevap olarak vermişlerdir.

Onuncu, on birinci, on dördüncü, yirmi dördüncü, yirmi beşinci, yirmi altıncı ve yirmi dokuzuncu "Doğa ve Kimya" ünite konusu olan "Çevreye Zarar Veren Kimyasal Kirleticilerin Etkilerinin Azaltılması" ile ilgili olup öğrencilerin verdikleri cevaplar analiz edilmiştir. Onuncu soruda öğrencilere su kirliliğini önlemek için alınacak tedbirler yönelik bir soru sorulmuş ve öğrencilerin 347'si (%82,4) doğru vermişlerdir. On birinci soruda su kirliliği ile ilgili olup öğrencilerin 269'u (%63,9) doğru cevap vermişlerdir. On dördüncü soruda çevreye verilen zararın azaltılmasına yönelik bir soru olup öğrencilerin 345'i (%81,9) doğru seçenek "B" şıkkını işaretlemiştir. Yirmi dördüncü soruda hava kirliliğini azaltmak için yapılması gerekenlere yönelik bir soru sorulmuştur. Öğrencilerden 332'si (%78,9) "Ağaçlandırmanın artırılması." ve "Fabrika bacalarına filtre takılması" ifadelerinin beraber bulunduğu ve "D" şıkkı olan doğru cevabı seçtikleri görülmüştür. Yirmi beşinci soruda çevreye zararlı maddelerin etkilerini azaltacak önlemlerden birinin olmadığı sorulmuştur. Öğrencilerin 312'si (%74,1) "A" şıkkı olan yani "Kâğıt yerine naylon torba tercih edilmesi" ifadesinin çevreye verilen zararı azaltmayacağı olarak seçmişlerdir. Öğrencilerin 36'sı (%8,6) "Motorlu taşıtların düzenli olarak egzoz muayenelerinin yaptırılması." ifadesini, 30'u (%7,1) "Ozon tabakasına zarar veren gazların

kullanımının kısıtlanması.” ifadesini, 24’ü (%5,7) “Yenilenebilir enerjiye daha fazla önem verilmeli.” ve 14’ü(%3,3) “Plastik, pil vb. atıkların geri dönüşümünün sağlanması.” ifadesini çevreye zararlı maddelerin etkilerini azaltacak önlemlerden birinin olmadığı olarak seçtikleri görülmüştür. Yirmi altıncı soruda etkin mikroorganizmaların (EM) kullanıldığı alanların hangisi/hangileri olduğu sorulmuştur. Tüm ifadelerin yer aldığı (“Çöplerin organik kısmının kısa sürede gübreleşmesi.”, “Sinek, böcek ve zararlı haşaratın azaltılması.”, “Kötü kokuların yok edilmesi.” ve “Atık suların arıtılması.”) cevabın “E” şıkkı olduğu seçeneği öğrencilerin 196’sı (%46,6) doğru işaretlemişlerdir. Yirmi dokuzuncu soruda öğrencilere toprak kirliliğine karşı alınabilecek önlemlerden birinin olmadığı sorulmuştur. Öğrencilerin 299’u (%71,0) doğru cevap verirken, öğrencilerin 55’i (%13,1) “Verimli tarım alanlarına sanayi tesisleri kurulmaması.”, 32’si (%7,6) “Toprağa bilinçli ilaçlama ve gübreleme yapılması.”, 16’sı (%3,8) “Otlak ve ormanların korunması” ve 15’i (%3,6) “Evsel atıklar uygun şekilde toplanması ve imha edilmesi.” ifadelerini seçtikleri görünmektedir.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

“Doğa ve Kimya” ünitesi içerisinde “Su ve Hayat” ile “Çevre Kimyası” konuları yer almaktadır. Bu çalışma sonunda, “Su ve Hayat” ve “Çevre Kimyası” konularının yer aldığı ünitedeki öğrencilerin bilgi düzeylerini belirleyebilmek için geçerli ve güvenilir bir başarı testi elde edilmiştir. Başarı testi hazırlanırken dikkat edilmesi gereken aşamalar takip edilip Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testi (DKÜBT) isimli ölçek geliştirilmiştir. Geliştirilen Kimya Ünitesi Başarı Testi (DKÜBT), çoktan seçmeli 25 sorudan oluşan, Kuder Richardson-20 (KR-20 ve Cronbach Alpha (α)) güvenilirlik katsayısı 0,886 değerinde olan ve ortalama madde güçlük değeri 0,43 olan bir testtir.

Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testi (DKÜBT)’nin dört faktörden oluştuğu belirlenmiştir. Her bir faktörün ismi ve Cronbach Alpha (α) güvenilirlik katsayısı değerleri şu şekildedir: “Su ve Hayat” Cronbach Alpha (α) güvenilirlik katsayısı değerleri 0.61, “Su ve Toprak Kirliliği” Cronbach Alpha (α) güvenilirlik katsayısı değerleri 0.66, “Gaz Kirlenmelerinin Çevreye Etkisi” Cronbach Alpha (α) güvenilirlik katsayısı değerleri 0.66 ve “Kirliliğin Azaltılması” Cronbach Alpha (α) güvenilirlik katsayısı değerleri 0.76.

Geliştirilen testin kapsam geçerliliğinin sağlanması amacıyla ortaöğretim kimya dersi öğretim programları ile 9. sınıf kimya ders kitapları, “Doğa ve Kimya” ünitesi kazanımları incelenerek belirtke tablosu hazırlanarak ve iki öğretim üyesinden uzman görüşü alınarak sağlanmıştır. Görünüş geçerliliğini sağlamak için de devlet okullarında görevli iki kimya öğretmeni tarafından incelenmiştir ve faktör analizi yapılarak yapı geçerliliği sağlanmıştır. Başarı testi geliştirilmesi çalışmalarında benzer aşamalar takip edilerek başarı testi geliştirme çalışmaları yapıldığı ve KR-20, Cronbach Alfa (α) güvenilirlik değerleri 0.70 ile 0.90 aralığında değişmektedir (Güven, 2013; Ok ve Başlar, 2015; Ayas, 2003; Ayvacı ve Durmuş, 2016; Çardak ve Selvi, 2018; Gönen, Kocakaya ve Kocakaya, 2011; Özkan ve Eryılmaz Muştı, 2018; Saraç, 2018; Akbulut ve Çepni, 2013; Altun ve Özsevgeç, 2015; Çetin 2019; Karakaş ve Sarıkaya, 2019; Eldenk ve Yılmaz, 2019; Eroğlu ve Yıldırım, 2020; Aydın ve Selvi, 2020; Kızılkapan ve Bektaş, 2018; Ersoy ve Bayraktar, 2018; Nacaroğlu, Bektaş ve Kızılkapan, 2020). Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testi (DKÜBT) geliştirme çalışmasında da alan yazındaki çalışmalarda izlenen aşamalara benzer aşamalar takip edilmiştir ve güvenilirlik katsayı değerlerinin örtüştüğü görülmektedir.

Çalışma sonunda, “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik öğrencilerin bilgi düzeyleri, Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testinden (DKÜBT) aldıkları toplam puan ortalaması (\bar{X}) 66,54’te olması nedeniyle, 10. Sınıf öğrencilerinin “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik bilgi düzeylerinin orta olduğu belirlenmiştir. Çalışma örneklemini “Doğa ve Kimya” ünitesi öğretimini tamamlamış 10. Sınıf öğrencileri olmaları ve konu öğretiminden sonra araya yaz tatilinin girmiş olması nedeniyle öğrencilerden elde edilen bu bilgi düzeyi değerinin oldukça iyi olduğu söylenebilir. Ayrıca toplam puan ortalaması bilgi düzeyinin yüksek olduğu 68-100 puan aralığına yakın olduğu ve bu puan aralığında bulunan öğrenci sayısının (249 öğrenci) fazla olması öğrencilerin bilgi düzeyinin yüksek bilgi düzeyine doğru kaydığını göstermektedir.

Çevre ile ilgili yapılan çalışmalardaki sonuçlarla, bu çalışmanın sonuçlarını karşılaştırdığımızda, öğrencilerin çevre başarıları düzeyleri ile ilgili benzer ve farklı sonuçlara ulaşıldığı görülür. Güven (2013) çevre ve çevre sorunlarına yönelik bilgi düzeylerini belirlediği çalışmada öğretmen adaylarının bilgi düzeyinin yetersiz olduğu sonucuna ulaşmıştır. Aydın ve Selvi (2020) ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre ile ilgili bilgi düzeylerinin sekizinci sınıf öğrencileri için yeterli düzeyde olduğunu belirlemiştir. Timur ve Yılmaz (2011) öğretmen adaylarının çevre bilgilerinin orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Öğrencilerin Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testinden (DKÜBT) aldıkları puanları öğrencilerin cinsiyetlerine göre karşılaştırıldığında kız ve erkek öğrencilerinin puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kız öğrencilerinin puan ortalamasının (\bar{X} =71,89) erkek öğrencilerin puan ortalamasından (\bar{X} =60,62) yüksek olması kız öğrencilerin “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik bilgilerin daha yüksek olduğu söylenebilir ayrıca bilgi düzeyleri karşılaştırıldığında 34-67 puan aralığı olan erkek öğrenciler orta bilgi düzeyinde olduğu kız öğrencilerin ise 68-100 puan aralığı olan yüksek bilgi düzeyine sahip olduğunu göstermektedir. Çevre ve çevre sorunları ile yapılan çalışmalarda cinsiyet değişkeninin farklılık göstermediği sonucuna ulaşmışlardır (Güven ve Aydoğdu, 2011; Eldenk ve Yılmaz, 2019).

Öğrencilerin Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testinden (DKÜBT) aldıkları puan ortalamaları okul türlerine göre karşılaştırıldığında en yüksek ortalamaya sahip okul türünün Fen Lisesinin (\bar{X} =86,36) olduğu belirlenmiştir. Daha sonra sırayla Anadolu Lisesi

(\bar{X} =76,83), Anadolu İmam Hatip Lisesi (\bar{X} =54,55), ve Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi (\bar{X} =43,54) geldiği belirlenmiştir. Bu bulgu, okul türleri arasında farklılık olduğunu göstermektedir. Okul türlerine yönelik ortalamalarının “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik bilgi düzeyleri sıralamasına göre değerlendirmesi yapıldığında, Anadolu İmam Hatip Lisesi ve Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi ortalama puan aralığı 34-67 arasında olduğu için bilgi düzeyi orta, Fen Lisesi ve Anadolu Lisesi ortalama puan aralığı 68-100 arasında oldu için bilgi düzeyi yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca okul türlerinin DKÜBT puan ortalamaları tek yönlü varyans analizi karşılaştırılması sonucunda okul türleri arasında anlamlı farklılıklar ($F(2; 417) = 141,808; p < .05$) olduğu görülmektedir. Okul türleri içerisinde Fen lisesi DKÜBT puan ortalamasının yüksek olması bu okul türünün öğrenci başarısı en yüksek öğrencilerden oluşması ile bu sonucun paralel olduğunu göstermektedir.

“Doğa ve Kimya” ünitesi “Su ve Hayat” ve “Çevre Kimyası” bölümlerinden oluşmaktadır. Bu bölümlerde bulunan suyun varlıklar için önemi, su tasarrufu ve su kaynaklarının korunması, suyun sertliği ve yumuşaklığı, hava, su ve toprak kirliliğine sebep olan kimyasallar ve çevreye zarar veren kimyasal kirleticilerin etkilerinin azaltılması konularına yönelik kavramlar ile ilgili aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

“Su ve Hayat” bölümündeki bulgular kısmında suyun varlıklar için önemi konusundaki suyun önemi ile ilgili soruya verilen doğru cevap oranının ve su kaynakları ile ilgili soruda verilen doğru cevapların oldukça yüksek olması (%75’in üzerinde), bu konuların öğrenciler tarafından iyi kavrandığını göstermektedir. Suyun özellikleri ile ilgili soruya verilen doğru cevap oranı ise %50’nin biraz üzerindedir. Bu soru bilgi isteyen ve bilginin kullanımını gerektirmektedir. Bu da bilgi gerektiren sorularda kavramanın daha düşük olduğu ya da bilgi kalıcılığının fazla olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Su tasarrufu ve su kaynaklarının korunması konusundaki; su kirliliği ve su tasarrufu ile ilgili sorularda verilen doğru cevap oranlarının yüksek olması, bu konuların öğrenciler tarafından iyi kavrandığını veya bilgi kalıcılığının yüksek olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan endüstride su kullanımı ile ilgili soruya ancak öğrencilerin yarısı doğru cevap verebilmiş ve bu nedenle öğrenci kavramaların daha düşük olduğu söylenebilir. Suyun sertliği ve yumuşaklığı konusundaki sorulara verilen doğru cevapların oranı da yine %50 civarındadır. Bu nedenle, öğrencilerin bilimsel bilgi gerektiren sorularda kavramalarının düşük olduğu söylenebilir. Benzer bir sonuca Akgün, Tokur ve Duruk (2016) tarafından

yapılan çalışmada da ulaşılmıştır. Akgün, Tokur ve Duruk (2016), çalışmada yer alan öğrencilere ait kalsiyum-magnezyum-sodyum iyonları, sert su, yumuşak su, klorlama, dezenfeksiyon, suyun arıtımı gibi ifadelerle ilgili bilgileri gündelik hayattaki olaylar ile bağlantı kurup açıklamada yetersiz kaldıkları sonucuna ulaşmışlardır.

“Çevre Kimyası” bölümündeki bulgular kısmında farklı kirlilik türlerine neden olan kirleticiler konusundaki su kirliliği, su-toprak kirliliği ve toprak kirliliği ile ilgili sorulara verilen doğru cevapların oranının %70’in üzerinde olduğu görülmüştür. Verilen cevaplar analiz edildiğinde öğrencilerin piller, plastikler, deterjanlar, ağır metaller gibi maddelerin su ve toprak kirliliğine sebep olduğunu bildiklerini ve uzun süre bozunmadan kalan maddelerin ayrımını yapabildikleri söylenebilir. Bu da su ve toprak kirliliğine yönelik öğrenci kavramalarının iyi olduğu söylenebilir. Sera etkisi ile ilgili iki soruya öğrencilerin doğru cevap oranı %50’nin altında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçtan yola çıkarak, sera etkisi ile ilgili öğrenci kavramalarının düşük olduğu söylenebilir. Jeffries, Stanisstreet ve Boyes (2001), biyoloji öğrencileri ile yaptığı çalışmada, küresel ısınma ile ilgili öğrencilerin yeterli bilgi düzeyine sahip olmadıkları ve bazı yanlış kavramalara sahip olduklarını belirlemiştir. Kılıç ve diğerleri, (2008), 10. sınıf öğrencilerinin küresel ısınmanın teorik sonuçlarını hakkında bilgi sahibi olmalarına rağmen, küresel ısınmaya sebep olan gazları kavrayamadıkları ve asit yağmurlarına sebep olan gazlarla karıştırdıklarını belirlemiştir.

Asit yağmurları ile ilgili iki soruya öğrencilerin yarısından fazlası doğru cevap vermiş olması, öğrencilerin kavramalarının yüksek olduğunu göstermektedir. Ozon tabakası ile ilgili soruya verilen doğru cevap yaklaşık %90 olması konunun güncel ve basında çok yer alması nedeniyle olabilir. Öğrencilerin yanlış cevapları analiz edildiğinde, asit yağmurlarına neden olan gazlar ile ozon tabakasına zarar veren gazları birbirine karıştırdıkları görülmüştür. Bu da öğrencilerin gazların kimyasal formüllerini tam öğrenemedikleri göstermektedir. Ayvacı ve Çoruhlu (2009), ilköğretim ve ortaöğretim düzeyinde yapılan çalışmalarda, ozon tabakasının incelleme nedenleri, asit yağmurlarının oluşumu, sera etkisinin artmasının nedenlerini öğrencilerin bu durumları birbirleriyle karıştırdıkları ve tam olarak ayıramadıklarından dolayı kavramalarının düşük olduğunu düşünmüşlerdir. Gambro and Switzky (1996), da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Yılmaz ve diğerleri (2002) ortaöğretim ve üniversite öğrencileri ile yürüttükleri çalışmada, sera etkisi,

asit yağmurları, ozon tabakasına olumsuz sonuçları olan gazlar gibi konulardaki bilgi düzeylerinin düşük olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Genel olarak hava, su toprak kirliliğine yönelik öğrencilerin başarı düzeyleri incelendiğinde, su ve toprak kirliliğini hava kirliliğine göre daha iyi anlaşıldığı görülür. Bunun nedeni, su ve toprak kirliliğine neden olan atıklar gözle görülebilen maddeler olması öğrencilerin daha kolay anlamalarını sağlayabilir. Bu durum, öğrencilerin su ve toprak kirliliğine yönelik daha bilinçli olmasına neden olabilir.

Çevreye zarar veren kimyasal kirleticilerin etkilerinin azaltılması konusundaki su kirliliği ile ilgili sorulara öğrencilerin yarısından fazlasının doğru cevap verdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle su kirliliğinin önlenmesine yönelik öğrenci bilgi düzeyi ve anlamalarının yüksek olduğu söylenebilir. Çevre kirliliği ile ilgili sorulardan ikisine verilen cevap oranı yüksekken bir sorunun doğru cevap oranının %50'nin altında olduğu görülmektedir. Doğru cevap oranının yüksek olduğu sorular gündelik hayatla ilişkili iken doğru cevap oranının düşük olduğu soruda daha teknik bilgi gerekmektedir. Bu durum basın organlarında karşılaşılan güncel konularla ilgili sorularda öğrencilerin daha başarılı oldukları söylenebilir. Hava kirliliğini ve toprak kirliliğini önlemek için alınacak önlemleri kavradıkları söylenebilir. Yılmaz ve diğerleri (2002) araştırmalarında benzer sonuçlara ulaşmışlardır.

5. ÖNERİLER

Bu çalışmanın sonuçlarından yararlanarak aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

- Çevre ve kimyanın bir arada yer aldığı konularla ilgili çalışmalarda, bu çalışmada geliştirilen başarı testinin kullanılması önerilebilir.
- “Doğa ve Kimya” ünitesine yönelik öğrencilerin bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla DKÜBT kullanılabilse de DKÜBT çoktan seçmeli sorulardan oluştuğu için öğrencilerdeki bilgi düzeylerini derinlemesine anlayamayız. Çoktan seçmeli sorulardan oluşan testlerin yanında açık uçlu sorular veya öğrenci sayısı uygunsa görüşmeler yapılarak bilgi düzeylerini anlamamıza yardımcı olabilir.
- Çevre kirliliğine neden olan olumsuzlukları azaltmanın en etkili yollarından biri insanların çevre kirliliğini önleme konusunda bilinçlendirilmesini sağlamaktır. Bunu sağlamanın en iyi yollarından biri çevre eğitiminin verilmesidir. Bugünkü ortaöğretim programlarına bakıldığında bu tür bir dersin yer almadığı görülür. Bu nedenle, çevre eğitimi ortaöğretim kimya ve biyoloji dersinde ünite ve konular şeklinde verilmesi ile birlikte ortaöğretim programında ayrı bir ders olarak konulması önerilebilir. Bu durum farklı çalışmalarda da ifade edilmiştir, çevre eğitimi okul öncesinden yüksek öğretime kadar örgün ve yaygın eğitim ortamlarında disiplinler arası yaklaşımla sürdürülmelidir (Ünal ve Dımışkı, 1999).
- Çevre eğitimi kapsamında küresel çevre sorunları ve bu sorunların çözümüne yönelik öğrencilerin aktif olarak dahil olabilecekleri öğretim gerçekleştirilmesi sağlanmalıdır.
- “Doğa ve Kimya” ünitesinin öğretiminde yaşam temelli öğrenme veya argümantasyon temelli yaklaşımlar ile öğretim yürütülebilir. Yapılan çalışmada günlük hayatla bağlantılı sorular da öğrenci kavramalarının yüksek olması önerimizi pekiştirmektedir. 2013 yılı Kimya dersi öğretim programındaki “Hayatımızdaki Kimya” ünite içeriği “Doğa ve Kimya” içeriğini andırmaktadır. Kutu ve Sözbilir (2011) “Hayatımızdaki Kimya” ünitesinin öğretiminde Yaşam Temelli ARCS Öğretim Modelinin ortaöğretim kimya öğretiminde uygulanabilirliğini araştırmış ve kullanılan yöntemin öğrenmenin kalıcılığını ve öğrencilerin motivasyonlarını olumlu yönde artırdığını belirlemiştir. Bu sebeple “Doğa ve Kimya” ünitesinde yer alan konuların öğretiminde yaşam temelli öğrenme gibi öğrencilerin aktif katılacağı öğrenci merkezli öğretime yer verilmelidir.

6. KAYNAKLAR

- Adıgüzel, O. C. ve Özüdoğru, F. (2013). Üniversitelerde ortak zorunlu yabancı dil 1 dersine yönelik bir akademik başarı testinin geliştirilmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 1-11.
- Akbulut, H.İ. ve Çepni, S. (2013). Bir üniteye yönelik başarı testi nasıl geliştirilir? ilköğretim 7. sınıf Kuvvet ve Hareket üniversitesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 2(1), 18-44.
- Akgün, A., Tokur, F. ve Duruk, Ü. (2016). Fen öğretiminde öğrenilen kavramların günlük yaşamla ilişkilendirilmesi: Su kimyası ve su arıtımı. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 161-178. Doi: 10.17984/adyuebd.87973
- Akın, M. ve Akın, G. (2007). Suyun önemi, Türkiye’de su potansiyeli, su havzaları ve su kirliliği. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 47(2), 105-118.
- Al-Balushi, S.M. and Al-Aamri, S.S (2014) The effect of environmental science projects on students’ environmental knowledge and science attitudes. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 23(3), 213-227. DOI: 10.1080/10382046.2014.927167
- Amer, A. (2006). Reflections on Bloom's Revised Taxonomy. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 4(1), 213-230.
- Anderson, L. W. (1999). Rethinking Bloom's Taxonomy: Implications for testing and assessment. The Educational Resources Information Center.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., (Eds.) Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P.R., Raths, J. and Wittrock, M. C. (2010). *Öğrenme öğretim ve değerlendirme ile ilgili bir sınıflama* [A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing] (Çev: D. A. Özçelik). Ankara: PegemA.
- Arık, M. ve Akçay, B. (2018). Argümantasyonun Öğrencilerin Bilimi Sözde-Bilimden Ayırma Becerilerinin Geliştirilmesi Üzerine Etkisi. *Sakarya University Journal of Education*, 8 (1), 41-60.
- Arsal, Z. (2010). İlköğretim öğretmen adaylarının sera etkisi ile ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesi. *İlköğretim Online*, 9(1), 229-240.
- Artun, H. ve Özsevgeç, T. (2015). Çevre eğitimi modüler öğretim programının akademik başarı üzerindeki etkisi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(23), 9-22.

- Aslan Efe, H. (2015). Animasyon destekli çevre eğitiminin akademik başarıya, akılda kalıcılığa ve çevreye yönelik tutuma etkisi. *Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(5), 130-143.
- Atkins, P. and Jones, L. (1998). *Temel kimya moleküller, maddeler ve değişimler 1*.(Kılıç, E., Köseoğlu, F., Yılmaz, H.). Ankara: Bilim Yayıncılık.
- Aydın, E. ve Selvi, M. (2020). Ortaokul öğrencilerine yönelik ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları başarı testinin geliştirilmesi. *JRES*, 7(2), 661-682.
- Ayvacı, H. Ş. ve Şenel Çoruhlu, T. (2009). Öğrencilerin küresel çevre sorunlarına bakışları ve kavram yanılgılarının belirlenmesine yönelik gelişimsel bir araştırma. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 11-25.
- Ayvacı, H.Ş. ve Durmuş, A. (2016). Bir başarı testi geliştirme çalışması: Isı ve Sıcaklık Başarı Testi geçerlilik ve güvenilirlik araştırması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(1), 87-103. Doi:10.7822/omuefd.35.1.8
- Ayyıldız, Y. ve Tarhan, L. (2014). Kimyasal reaksiyonlar ve enerji ünitesine yönelik hazır bulunuşluk testi geliştirilmesi: Geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(10), 39-59.
- Bademci, V. (2006). Tartışmayı Sonlandırmak: Cronbach'ın Alfa Katsayısı, İki Değerli [0, 1] Ölçümlenmiş Maddeler ile Kullanılabilir. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 438-446.
- Bademci, V. (2011). Kuder-Richardson 20, Cronbach'ın Alfası, Hoyt'un Varyans Analizi, Genellenirlik Kuramı ve Ölçüm Güvenirliği Üzerine Bir Çalışma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 173-193.
- Bahar, M. ve Aydın, F. (Eylül 2002). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin sera gazları ve global ısınma ile ilgili anlama düzeyleri ve hatalı kavramları. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri*. Ankara, Türkiye.
- Bakırcı, H. ve Yıldırım, İ. (2017). Ortak bilgi yapılandırma modelinin sera etkisi konusunda öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve bilginin kalıcılığına etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(18), 45-63.
- Bal, Ş. (2004). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının sera etkisi ile ilgili kavram yanılgılarının tespiti. *Eurasian Journal of Educational Research*, 17, 102- 111.
- Başal, H.A., Doğan, A. ve Atasoy, E. (2007). Developing environmental sensitivity for children scale: Reliability and validity studies. *J. BIOL. ENVIRON. SCI.*, 1(2), 99-104.

- Bayazıt Hayta, A. (2006). Çevre kirliliğın önlenmesinde ailenin yeri ve önemi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 7(2), s. 359-376
- Bayram, H., Dörtbudak, Z., Evyapan Fişekçi, F., Kargın, M. ve Bülbül, B. (2006). “Hava kirliliğinin insan sağığına etkileri, dünyada, ülkemizde ve bölgemizde hava kirliliğı sorunu” paneli ardından. *Dicle Tıp Dergisi*, 33(2), 105-112.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives, the classification of educational goals, handbook I: Cognitive Domain*. New York: David McKay Company.
- Bolat, A. ve Karamustafaoğlu, S. (2019). Vücutumuzdaki sistemler ünitesi başarı testi geliştirme: Geçerlik ve güvenilirlik. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 131-159. DOI: <https://dx.doi.org/10.30855/gjes.2019.05.02.008>
- Boyes, E. and Stanisstreet, M. (1998). High school students’ perceptions of how major global environmental effects might cause skin cancer. *Journal of Environmental Education*, 29(2), 31-36. Doi:10.1080/00958969809599110
- Boysan, F. ve Şengörür, B. (2009). Su sertliğinin insan sağığı için önemi. *SAÜ. Fen Bilimleri Dergisi*, Cilt 13(1), s. 7-10.
- Bozkurt, O. ve Cansüngü Koray, Ö. (2002). İlköğretim öğrencilerinin çevre eğitiminde sera etkisi ile ilgili kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 67-73.
- Bradley, J.C., Waliczek T. M. and Zajicek J. M. (1999). Relationship between environmental knowledge and environmental attitude of high school students. *The Journal of Environmental Education*, 30(3), 17-21.
- Bursal, M. (2017). *SPSS ile temel veri analizleri* (1.Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Büyükgüngör, H., (2006). “Çevre Kirliliğı ve Çevre Yönetimi”. *Toprak İşveren Dergisi*, 72, 9-17.
- Büyükoztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (23. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Büyükoztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı istatistik, araştırma deseni SPSS uygulamaları ve yorum* (24. Baskı), Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Can. A. (2018). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (6. Baskı), Pegem Yayıncılık.
- Choe, J.-H., Kim, C.H. and Ri, G. H. (2019): An investigation on the environmental knowledge and attitudes of senior middle school students in the Democratic People’s Republic of Korea. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 29(2), 146-162. DOI: 10.1080/10382046.2019.1678276

- Çardak, Ç. S. ve Selvi, K. (2018). Öğretim ilke ve yöntemleri dersi için başarı testi geliştirme süreci. *Akdeniz Eğitim Araştırma Dergisi*,12(26), 379-406. doi:10.29329/mjer.2018.172.19.
- Çetin, Y. (2019). İnsan ve Çevre ünitesinin öğretiminde kullanılan Integral ASIE Modelinin öğrenci başarısına etkisi ve modele yönelik öğrenci görüşleri. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 985-1009.
- Çiğdemoglu, C. ve Arslan, H.Ö. (2017). Atmosfer ile ilgili çevre problemleri konularında kavram yanlışlarını tespit eden üç aşamalı tanı testinin Türkçeye uyarlanması. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal Of Education Faculty)*, 19(1), 671-699.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik SPSS ve LISREL uygulamaları* (5. Baskı), Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çubuk, B. ve Karacaoğlu, Ö. C. (2003). Üniversite öğrencilerinin çevre duyarlılıklarının incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi* 36(1-2), 189-198.
- Dağistanlı, F. ve Yıldırım, H.İ. (2020). Yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile destekli çevre eğitiminin ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin çevreye yönelik tutum, davranış ve başarı düzeylerine etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 106-132.
- Demir, N., Kızılay, E. ve Bektaş, O. (2016). 7. Sınıf çözümler konusunda başarı testi geliştirme: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 209-237.
- Demirbaş, M. ve Pektaş, H.M. (2009). İlköğretim öğrencilerinin çevre sorunu ile ilişkili temel kavramları gerçekleştirme düzeyleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 3(2), 195-211.
- Doğan, Ö.K., Kutay, Y. ve Çakır, M. (2016). Lise öğrencilerinin güncel çevre sorunları hakkındaki algıları: İzmir örneği. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 44, 15-31.
- Eldenk, I. ve Yılmaz, M. (2019). Biyoloji öğretmen adaylarının çevre hakkı konusunda bilgi, tutum ve farkındalıkları. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 3(1), 16-31. DOI: 10.35346/aod.559196

- Eroğlu, E. ve Yıldırım, H. İ. (2020). Argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımının ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin çevreye yönelik tutum, davranış ve başarılarına etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 42-68.
- Erötken, S. and Durkan, N. (2010). Çevre eğitimi dersinin öğrencilerin çevreye karşı tutumları ve davranışları üzerine etkileri. *e-Journal of New World Sciences Academy* 5(4), 1861-1867.
- Ersoy, E. ve Bayraktar. G. (2018). İlkokul 4. sınıf matematik dersi “Ondalık Gösterim” alt öğrenme alanına ilişkin başarı testi geliştirilmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46, 240-266.
- Ertekin, A. B., Kurt, A., Demirbaş, O. ve Erkuş, S. (2017). *Ortaöğretim fen lisesi kimya 9 ders kitabı* (1. Baskı), Devlet Kitapları.
- Erten, S. (2004). Çevre eğitimi ve çevre bilinci nedir, çevre eğitimi nasıl olmalıdır? *Çevre ve İnsan Dergisi*, 65(66), 1-13.
- Firidin, E. (2015). Su sorununun, su hakkı ve su etiği çerçevesinde değerlendirilmesi. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(2), 43-55.
- Gambro, J. S. and Switzky, H. N. (1996). A National Survey of High School Students’ Environmental Knowledge. *The Journal of Environmental Education*, 27 (3), 28-33.
- Gay L. R. and Airasion P. (2000). *Educational research: competencies for analysis and applications*. Prentice Hall, New Jersey.
- 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.
- Gül, S., Çobanoğlu, H., Aydoğmuş, M. ve Türk, H. (2018). Sınıf öğretmenlerinin çevreye yönelik tutumlarının incelenmesi: Samsun ili örneği. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 37(2), 139-157.
- Güler, Ç. ve Çobanoğlu, Z. (1994). *Su kirliliği*. T.C. sağlık bakanlığı temel sağlık hizmetleri genel müdürlüğü. Çevre sağlığı temel kaynak dizisi, 12. Ankara
- Güngör, S.M. ve Özkan, M. (2012). İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersindeki İnsan ve Çevre ünitesinin işbirlikli öğrenme yöntemiyle işlenmesinin öğrenci başarıları üzerine etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 249-258.
- Güntut, M., Güneş, P. ve Çetin, S. (2017). *Ortaöğretim 9 kimya ders kitabı* (1. Baskı), Ankara Devlet Kitapları.

- Gürbüz, H., Çakmak, H. ve Derman, M. (Haziran 2012). Çevre eğitiminde Jigsaw Tekniği kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisi ve öğrencilerin bu tekniğe ilişkin görüşleri. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri*. Niğde, Türkiye.
- Gürten, E. ve Köseoğlu, P. (2019). Üniversite öğrencilerinin “toprak ve toprak kirliliği” kavramlarına ilişkin algılarının metafor ile analizi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 243-256.
- Güzelyurt, T. ve Özkan, Ö. (2018). Okul öncesi öğretmenlerinin okul öncesi dönemde çevre eğitimine ilişkin görüşleri: Durum çalışması. *Turkish Studies Educational Sciences*, 13(11), 651-668.
- Güven, E. (2013). Çevre sorunları başarı testinin geliştirilmesi ve öğretmen adaylarının bilgi düzeylerinin belirlenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 114-127.
- Güven, E. ve Aydoğdu, M. (2011). Determination of candidate science teachers' knowledge levels towards environmental problems. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 2781–2784.
- Hayır Kanat, M. (2020). Öğretmen adaylarının kent doğası farkındalığı üzerinde çevre eğitimi dersinin etkisi. *Türkiye Eğitim Dergisi*, 5(2), 346-364.
- Intergovernmental Conference on Environmental Education, Tbilisi (1917)
- Jeffries, H., Stanisstreet, M. and Boyes, E. (2001). Knowledge about the “greenhouse effect”: have college students improved? *Research in Science and Technology Education*, 19(2), 205-221. Doi: 10.1080/02635140120087731
- Kahyaoğlu, M. (2011). Öğretmen Adaylarının Öğrenme Stilleri ile Çevre Eğitimi Öz- Yeterlikleri Arasındaki İlişki. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları dergisi*, 1(2), 67-82.
- Kahraman, S. (2020). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sera Etkisi Kavramı ile ilgili Bilişsel Yapıları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(14), 42-55.
- Kaplowitz, M. and Levine, R. (2005). How environmental knowledge measures up at a big ten university. *Environmental Education Research*, 11(2), 143-160. Doi: 10.1080/1350462042000338324
- Karagöz, Y. (2019). *SPSS AMOS META uygulamalı istatistiksel analizler* (2. basım). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

- Karakaş, H. ve Sarıkaya, R. (2019). Sınıf öğretmeni adaylarına yönelik enerji başarı testi: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Kastamonu Education Journal*, 27(4), 1403-1422. doi:10.24106/kefdergi.2682
- Karasar, N. (2020). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar ilkeler teknikler* (36. Baskı). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kazak, N. (2014). Ortaöğretim öğrencilerinin çevresel konular ile ilgili bilgi düzeylerinin ölçülmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 571-576.
- Keser, N. (2002). Kütahya'da hava kirliliğine etki eden topografik ve iklimik faktörler. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 5, 69-100.
- Kılıç, S. (2008). Küresel iklim değişikliği sürecinde su yönetimi. *İ.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*. 39, 161-186.
- Kınay, A., Stanisstreet, M. and Boyes, E. (2008). Turkish Students' ideas about global warming. *International Journal of Environmental & Science Education*, 3(2), 89 – 98.
- Kızıkcapan, 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*, 4 (2), 186-202
- Koç, N. (1985). Standart başarı testlerinin, bir eğitim sisteminde verilen çeşitli kararlardaki yeri ve önemi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 17(1-2), 19-30.
- Kutu, H. ve Sözbilir, M. (2011). Öğretim materyalleri motivasyon anketinin Türkçeye uyarlanması: Güvenirlik ve geçerlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 5(1), 292-312.
- Larijani, M. (2010) Assessment of Environmental Awareness among Higher Primary School Teachers. *Journal of Human Ecology*, 31(2), 121-124. DOI: 10.1080/09709274.2010.11906302
- Leeming, F.C., Dwyer, W.O. and Bracken, B. A. (1995) Children's environmental attitude and knowledge scale: Construction and validation. *The Journal of Environmental Education*, 26(3), 22-31. DOI: 10.1080/00958964.1995.9941442
- McBeth, W., Hungerford, H., Marcinkowski, T., Volk, T. and Meyers, R. (2008). *National environmental literacy asesment project: Year 1, National baseline study of middle grade students; final research report. Unpublished Project Report*. Florida Institute of Technology, Melbourne, USA.

- Merdun, H. ve Çınar, Ö. (2013). Su kirliliği ve kontrolü. Çınar, Ö. (Ed.). *Çevre kirliliği ve kontrolü* (s. 2-26). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık
- Merdun, H. (2013). Toprak kirliliği ve kontrolü. Çınar, Ö. (Ed.). *Çevre kirliliği ve kontrolü* (s. 86-112). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Muşlu Kaygısız, G., Benzer, E. ve Dilek Eren, C. (2019). Aktif öğrenmeye dayalı etkinliklerin okul öncesi öğretmen adaylarının çevre etiği farkındalığı, Çevre Davranışı ve Çevre eğitime İlişkin Öz yeterliliklerine etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 50, 125-141.
- Mutlu, M. ve Tokcan, H. (2012). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin toprak kirliliği hakkındaki düşünceleri. *International Journal Of Social Science Research*, 1, 65-75.
- Nacaroğlu, O., Bektaş, O. ve Kızılcapan, O. (2020). Madde döngüleri ve çevre sorunları konusunda başarı testi geliştirme: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Kastamonu Education Journal*, 28(1), 36-51. doi:10.24106/kefdergi.3374
- Ok, G. ve Başlar, S. (2015). İnsan ve çevre ünitesine yönelik bir çevre bilgisi testi (ÇBT) geliştirme ve geçerlik- güvenilirlik çalışması. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi (BAED)*, 6(11), 109-136.
- Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü- Sınav İşlemleri Sistemi, T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, <https://odsgm.meb.gov.tr/kurslar/>, (ET: 07.08.2018).
- Österlind, K. (2005) Concept formation in environmental education: 14- year olds' work on the intensified greenhouse effect and the depletion of the ozone layer. *International Journal of Science Education*, 27(8), 891-908, DOI: 10.1080/09500690500038264
- Özbuğutu, E., Karahan, S. ve Tan, Ç. (2014). Çevre eğitimi ve alternatif yöntemler – literatür taraması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11 (25), 393-408.
- Özcan, H. ve Demirel, R. (2019). Ortaokul öğrencilerinin çevre sorunlarına yönelik bilişsel yapılarının çizimleri aracılığıyla incelenmesi. *Başkent University Journal Of Education*, 6(1), 68-83.
- Özkan, E.B. ve Eryılmaz Muştu, Ö. (2018). 8. sınıf basit makineler ünitesine yönelik başarı testi geliştirme: Geçerlilik ve Kaiser- Mayer- Olkin değeri ve güvenilirlik çalışması. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 11(1),737-754.

- Pabuçcu, A. (2016). Öğretmen adaylarının asit yağmurlarıyla ilgili bilgilerinin kimya okur-yazarlığı açısından incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (3), 961-976.
- Palmer, Joy. (2003). *Environmental education in the 21st century: Theory, practice, progress and promise*. UK, London: Routledge.
- Panth, M.K., Verma, P. and Gupta, M. (2015). The role of attitude in environmental awareness of under graduate students. *International Journal of Research in Humanities and Social Studies* 2(7), 55-62.
- Pınar, E.ve Yakışan, M. (11-14 Mayıs 2016). İlkokul öğrencilerinin çevre kavramları ile ilgili çizimlerinin analizi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi XV. Uluslararası Katılımlı Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu USOS 2016 Özel Sayısı*, 97-113.
- Saraç, H. (2018). Fen Bilimleri dersi ‘Maddenin Değişimi’ ünitesi ile ilgili başarı testi geliştirme: Geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 416-445.
- Sofuoğlu, A. ve Sofuoğlu S.C. (2013). Hava kirliliği ve kontrolü. Çınar, Ö. (Ed.). *Çevre kirliliği ve kontrolü* (s. 114-161). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık
- Şenel, H. ve Güngör, B. (2009). Üniversite öğrencilerinin küresel ısınma hakkındaki bilgilerinin ve kavram yanılgılarının tespiti. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 4(4), 1207-1225.
- Şimşekli, Y. (2004). Çevre bilincinin geliştirilmesine yönelik çevre eğitimi etkinliklerine ilköğretim okullarının duyarlılığı. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 17 (1), 83-92.
- T.C. Millî Eğitim Bakanlığı. (2011). *Çevre Sağlığı, Hava Kirliliği*. Ankara. http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Hava%20Kirlili%20C4%9Fi.pdf Erişim Tarihi: 18.07.2020
- Tekindal, S. (2021). *Nicel, nitel, karma yöntem araştırma desenleri ve istatistik*. (1. Basım). Ankara, Nobel akademik yayıncılık
- Timur, S., & Yılmaz, M. (2011). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının çevre bilgi düzeylerinin belirlenmesi ve bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 303-320.
- Tosun, C. ve Taşkesenligil, Y. (2011). Revize edilmiş Bloom’un taksonomisine göre çözümler ve fiziksel özellikleri konusunda başarı testinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 499-522.

- United Nations Conference on the Human Environment, Stockholm (1972)
- Ünal, S. ve Dımışkı, E. (1999). UNESCO-UNEP himayesinde çevre eğitiminin gelişimi ve Türkiye’de ortaöğretim çevre eğitimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 16(17), 142 – 15.
- Ünlü, İ., Sever, R. ve Akpınar, E. (2011). Türkiye’de çevre eğitimi alanında yapılmış küresel ısınma ve sera etkisi konulu akademik araştırmaları sonuçlarının incelenmesi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 39-54.
- Ürey, M., Şahin, B. & Şahin, N.F. (2011). Öğretmen adaylarının temel ekoloji kavramları ve çevre sorunları konusundaki yanılgıları. *Ege Eğitim Dergisi*, (12) 1, 22-51.
- Vaughan, C., Gack, J., Solorazano, H. and Ray, R. (2003). The effect on environmental education on schoolchildren, their parents, and community members: a study of intergenerational and intercommunity learning. *The Journal of Environmental Education*, 34 (3), 12- 21.
- Yeşilyurt, E. (2012). Öğretmen adaylarının bilişsel alanla ilgili sınama durumu soruları yazma yeterliklerinin değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(2), 519-530.
- Yücedağ, C. ve Kaya, L.G. (2006). Hava Kirleticilerin Bitkilere Etkileri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 67-74.

EKLER

EKLER

EK 1: Balıkesir Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik Komisyonu Onay Belgesi

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN VE MÜHENDİSLİK BİLİMLERİ ETİK KOMİSYONU
ONAY BELGESİ

Prof. Dr. Canan NAKİBOĞLU'nun Danışmanlığını yaptığı Yüksek Lisans Öğrencisi Olcay GÜNEŞ YAZAR'ın "Argümantasyona dayalı kimya öğretiminin 9. Sınıf öğrencilerinin "Doğa ve Kimya" ünitesi kavramlarını anlama ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi" başlıklı tez çalışmasının uygulamalarını yürütebilmek için etik kurul onay belgesi isteği komisyonumuzca değerlendirilmiş ve etik açıdan uygun bulunmuştur. 29.06.2020

EK 2: Bursa İl Milli Eğitim Müdürlüğünden Farklı Okul Türlerinde “Doğa ve Kimya” Ünitesine Yönelik Başarı Testi Uygulaması İçin Gerekli İzin Belgesi.



**T.C.
BURSA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü**

Sayı : 86896125-605.01-E.20196429

24.10.2018

Konu : Olcay GÜNEŞ YAZAR'ın Araştırma İzni

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

İlgi : Millî Eğitim Bakanlığı'nın Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri konulu 22/08/2017 tarihli ve 2017/25 sayılı Genelgesi.

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Olcay GÜNEŞ YAZAR'ın "Argümantasyona Dayalı Kimya Öğretiminin 9. Sınıf Öğrencilerinin "Doğa Ve Kimya" Ünitesi Kavramlarını Anlama Ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi" konulu araştırma isteği Mustafakemalpaşa İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü'nün 22/10/2018 tarihli ve 19932612 sayılı yazısı ile bildirilmektedir.

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Olcay GÜNEŞ YAZAR'ın "Argümantasyona Dayalı Kimya Öğretiminin 9. Sınıf Öğrencilerinin "Doğa Ve Kimya" Ünitesi Kavramlarını Anlama Ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi" konulu araştırmasını Müdürlüğümüze bağlı **ekli listedeki okullarda** uygulama yapma isteği ilimizde oluşturulan "Araştırma Değerlendirme Komisyonu" tarafından incelenerek değerlendirilmiştir. Araştırma ile ilgili çalışmanın **okul/kurumlardaki eğitim öğretim faaliyetleri aksatılmadan, araştırma formlarının aşı okul müdürlüklerince görülerek ve gönüllülük esası ile okul müdürlüklerinin gözetim ve sorumluluğunda ilgi Genelge çerçevesinde uygulanması ayrıca araştırma sonuçlarının Müdürlüğümüz ile paylaşılması** komisyonumuzca uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Ekrem KOZ

İl Millî Eğitim Müdür Yardımcısı

EK: Okul Listesi (1 Sayfa)

OLUR
24.10.2018

Sabahattin DÜLGER
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Adres : Hocahasan Mh. İlkbahar Cad. No:38
(Yeni Hükümet Konağı A Blok) 16050/Osmangazi/BURSA
Telefon No:(0224) 445 16 00 Fax: 445 18 10
E-posta: arge16@meb.gov.tr İnternet Adresi: http://bursa.meb.gov.tr

Bilgi İçin : Leyla DİKİCİ
VHKİ
(0224) 215 25 39

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden b8a8-6edc-336e-a23a-cab0 kodu ile teyit edilebilir.

EK 3: Doğa ve Kimya Ünitesi Başarı Testi (DKÜBT)

SORULAR

1) Suyun insanlar için önemi ile ilgili

I. Su, tüm sindirim ve emilim işlevleri için gereklidir.

II. Su, vücut ısısını dengeler.

III. İç organlardaki zarların ve iskelet sistemindeki eklemlerin kayganlığını sağlayarak hareketi kolaylaştırır.

Bilgilerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

2) Yumuşak su ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Yumuşak sularla el yıkarken sabunun elden giderilmediği hissedilir.

B) Deniz ve göl suları yumuşak sudur.

C) Mg^{2+} ve Ca^{2+} iyonları derişimi azdır.

D) Isıtıldığı kaptaki daha az tortu bırakır.

E) İçimi hoştur.

3) Su kirliliğinin önlenmesi ile ilgili verilen;

I. İnsanlar su kirliliği konusunda bilinçlendirilmelidir.

II. Pet şişeler, plastik torba ve poşetler sulara atılmamalıdır.

III. Deterjanların sulara karışması sağlanmalıdır.

IV. Sanayi kuruluşları arıtma tesisleri kurmalıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

4) Su tasarrufu ile ilgili;

I. Diş fırçalarken, tıraş olurken ve el yıkarken musluklar sürekli açık tutulmamalıdır.

II. Bozuk musluklar tamir edilmelidir.

III. Tarım arazilerini sulamada salma sulama yerine damlama sulama yapılmalıdır.

IV. Atık sular da arıtılarak uygun yerlerde kullanılmalıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I ve III C) I ve IV D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

5) Aşağıdakilerden hangisi yumuşak suyun özelliklerinden değildir?

- A) Sabunlar yumuşak sularda daha iyi köpürür
- B) Yumuşak sularda kalsiyum ve magnezyum iyonları derişimi fazladır.
- C) Yumuşak suyun içim lezzeti daha iyidir.
- D) Yumuşak sularda daha az kireçlenme olduğu için sıcak su kullanıldığında zarar daha azdır.
- E) Yumuşak su kullanılan çamaşır ve bulaşık makinelerdeki ısıtıcı bölümlerinin ömrü uzun, makinelerin enerji tüketimi az olur.

6) I. Yeraltı suları

II. Kar ve buzullar

III. Deniz ve okyanuslar

IV. Akarsular ve göller

Verilenlerden hangileri yeryüzündeki su kaynaklarıdır?

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

7)

I. Tarım arazilerinin sulanmasında tuzlu su kullanılır.

II. Dünyadaki suyun büyük bir kısmı tatlı sudur.

III. Yeryüzündeki sular sürekli bir döngü içerisindedir.

Verilen ifadelerden hangileri yanlıştır?

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

8) Aşağıdakilerden hangisinin su kirliliğine etkisi en azdır?

- A) Şehirleşme B) Doğal gübreler C) Sanayileşme
- D) Nüfus artışı E) Tarım ilaçları

9) Aşağıdakilerden hangisi su kirliliğinin önlenmesi için alınacak tedbirlerden biri değildir?

- A) Aşırı deterjan kullanımından kaçınılmalıdır.
- B) Yerleşim yerlerinin atık suları direkt derelere ve göllere verilmelidir.
- C) Gübre ve tarımsal ilaçların sulara karışması önlenmelidir.
- D) Atık su arıtma tesisleri çoğaltılmalıdır.
- E) İçme ve kullanma suları mikroplardan arıtılmalıdır.

10)

- I. Nüfus artışı
- II. Tarım ilaçlarının kullanımı
- III. Organik beslenmede artış
- IV. Şehirleşme oranının artışı
- V. Endüstriyel atıkların geri dönüşümü

Verilenlerden hangileri su kirliliğine neden olan etmenler arasında yer almaz?

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

11) Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri küresel ısınmaya neden olan gazlardan biri değildir?

- I. Su buharı
- II. Karbon dioksit
- III. Azot

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

12) Aşağıdakilerden hangisi yapılırsa çevreye daha az zarar verilir?

- A) Sanayi Kuruluşlarının arttırılması
- B) Plastik, cam, kâğıt, metal gibi atıkların geri dönüşümünün yapılması
- C) İşe giderken özel aracın kullanılması
- D) Evde yakıt olarak kömür kullanılması
- E) Pillerin çöpe atılması

13) Asit yağmurlarının zararları ile ilgili;

- I. Yeryüzündeki bitki örtüsüne ciddi zararlar verir.
- II. Su kaynaklarında asit oranını arttırarak suyu kirletir ve sudaki canlı hayata zarar verir.
- III. Binalarda, tarihî eserlerde, diğer yapılarda, araçlarda aşınma ve korozyona sebep olur.
- IV. Toprak yapısını olumsuz etkileyerek toprağı verimsizleştirir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

14) Sera etkisi ile ilgili;

I. Sera etkisine en fazla katkısı olan gaz karbondioksit (CO₂) gazıdır.

II. Dünyanın ortalama sıcaklığının artmasına neden olur.

III. Güneş ışınlarının dünyada kalma süresi kısalmır.

IV. Buzullar eriyerek okyanuslar yükselir.

Yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) II ve III C) I, II ve III D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

15) Aşağıdakilerden hangisi endüstride suyun kullanım alanlarından değildir?

A) Çözücü

B) Soğutma sıvısı

C) Korozyon

D) Taşıma maddesi

E) Su buharı şeklinde Enerji kaynağı olarak

16) Dünya'yı güneşin zararlı ışınlarından koruyan tabaka aşağıdakilerden hangisidir?

A) Ozon

B) Metan

C) Azot oksit

D) Kloroflorokarbon

E) Karbondioksit

17) Aşağıdaki gazlardan hangisi asit yağmurlarına neden olur?

A) H₂

B) NO₂

C) O₂

D) N₂

E) CFC

18)

I. Piller

II. Plastikler

III. Deterjanlar

IV. Ağır metaller

Verilenlerden hangileri su ve toprağa karışması durumunda kirliliğe neden olur?

A) I ve II.

B) I ve III.

C) II ve IV.

D) I, II ve III.

E) I, II, III ve IV.

19) Aşağıdakilerden hangisi toprakta uzun süre bozunmadan kalan maddelerden değildir?

A) Plastikler

B) Bitki ve hayvan atıkları

C) Ağır metaller

D) Piller

E) Deterjanlar

20) Azot oksitlerle ilgili;

I. Genel olarak NO_x şeklinde gösterilirler.

II. Asit yağmurlarına neden olurlar.

III. Dolaylı sera gazı olarak bilinirler.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

21) Hava kirliliğini azaltmak için;

I. ağaçlandırmanın artırılması,

II. fosil yakıt tüketiminin artırılması,

III. fabrika bacalarına filtre takılması

İşlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

A) Yalnız I. B) Yalnız III. C) I ve II. D) I ve III. E) II ve III.

22) Aşağıdakilerden hangisi çevreye zararlı maddelerin etkilerini azaltacak önlemlerden biri değildir?

A) Kâğıt yerine naylon torba tercih edilmesi

B) Plastik, pil vb. atıkların geri dönüşümünün sağlanması

C) Yenilenebilir enerjiye daha fazla önem verilmeli

D) Ozon tabakasına zarar veren gazların kullanımının kısıtlanması

E) Motorlu taşıtların düzenli olarak egzoz muayenelerinin yaptırılması

23) Etkin mikroorganizmalar (EM);

I. Çöplerin organik kısmının kısa sürede gübreleşmesi,

II. Sinek, böcek ve zararlı haşaratın azaltılması

III. Kötü kokuların yok edilmesi,

IV. Atık suların arıtılması

alanlarından hangilerinde kullanılabilir?

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

24) Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Azot oksit ve kükürt oksitler asit yağmurlarına yol açar.
- B) Hava kirliliğini önlemek için fosil yakıtlar kullanılmamalıdır.
- C) Sera etkisi sonucu yeryüzü ısınır, iklim ve bitki örtüsü değişir, buzullar erir.
- D) Egzoz gazları, orman yangınları, enerji santralleri; baca gazları, hava kirliliğine sebep olan kaynaklardır.
- E) O₃ (ozon) tabakasının kalınlaşması dünyanın ortalama sıcaklığı düşürür.

25) Aşağıdakilerden hangisi toprak kirliliğine karşı alınabilecek önlemlerden değildir?

- A) Verimli tarım alanlarına sanayi tesisleri kurulmaması
- B) Toprağa bilinçli ilaçlama ve gübreleme yapılması
- C) Ambalaj sanayinde plastik kullanımı arttırılması
- D) Evsel atıklar uygun şekilde toplanması ve imha edilmesi
- E) Otlak ve ormanların korunması

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Olcay Güneş Yazar

Doğum tarihi ve yeri : 10.02.1983 Şavşat

e-posta :gunesolcay08@gmail.com, gunesolcay08@hotmail.com

Öğrenim Bilgileri

Derece	Okul/Program	Yıl
Y. Lisans	Balıkesir Üniversitesi/	
Lisans	Atatürk Üniversitesi/ Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi-Kimya Öğretmenliği	05.06.2009
Lise	Laferge Aslan Çimento Endüstri Meslek Lisesi /Kimya Bölümü	16.06.2000

Yayın Listesi

Makaleler

1. Nakiboğlu, C. ve Güneş Yazar, O. (2019). 9. Sınıf “Doğa ve Kimya” ünitesi ile ilgili başarı testi geliştirilmesi: geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(1), 76-104. [**Tezden türetilmiştir**]
2. Güneş Yazar, O. ve Nakiboğlu, C. (2020). Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Öğrencilerinin Kimya Motivasyon Düzey Değişimlerinin Alanlarına Bağlı Olarak İncelenmesi: Boylamsal Bir Çalışma, *Journal of the Turkish Chemical Society Section C: Chemical Education*, 5(2), 183 – 204

Tebliğler

1. Gökçeğil, B., Güneş Yazar, O., Benlikaya, R. ve Çıtakoğlu, G. (2018). Kimya öğretmen adaylarının koloitler konusundaki eksik bilgileriyle ders kitaplarındaki eksiklikler arasında benzerlik var mı? s. 218-224. Uluslararası Bilim ve Eğitim Kongresi 23-25 Mart 2018 Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar
2. Güneş Yazar, O. ve Nakiboğlu, C. (2019). Ortaöğretim 9. Sınıf “Doğa ve Kimya” Ünitesi ile ilgili Başarı Testinin Geliştirilmesi Çalışması, s. 72. 6. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi, 2 - 4 Mayıs 2019 Hacepe Eğitim Fakültesi Beytepe, Ankara