

**T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÖĞRENME AMAÇLI YAZMA AKTİVİTELERİNDE ÇOKLU
MODSAL BETİMLEME KULLANIMININ 5. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN ÖĞRENMELERİNE, BİLİMSEL SÜREÇ
BECERİLERİNE, ELEŞTİREL DÜŞÜNMELELERİNE VE FEN
BİLİMLERİNE YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ**

MUHİTTİN ÖZ

**Danışman
Jüri Üyesi
Jüri Üyesi**

**Yrd. Doç. Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ
Prof. Dr. Ahmet KAÇAR
Prof. Dr. Yavuz DEMİR**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI**

KASTAMONU – 2015

TEZ ONAYI

Muhittin ÖZ tarafından hazırlanan "**Öğrenme Amaçlı Yazma Aktivitelerinde Çoklu Modsal Betimleme Kullanımının 5. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenmelerine, Bilimsel Süreç Becerilerine, Eleştirel Düşüncelerine ve Fen Bilimlerine Yönelik Tutumlarına Etkisi**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve **oy birliği** ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **İlköğretim Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışma

Yrd. Doç. Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ
Kastamonu Üniversitesi

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Ahmet KAÇAR
Kastamonu Üniversitesi

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Yavuz DEMİR
Atatürk Üniversitesi

17/12/2015

Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Ömer KÜÇÜK

TAAHHÜTNAME

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildirir ve taahhüt ederim.



Muhittin ÖZ

ÖZET

Yüksek Lisans

ÖĞRENME AMAÇLI YAZMA AKTİVİTELERİNDE ÇOKLU MODSAL BETİMLEME KULLANIMININ 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÖĞRENMELERİNE, BAŞARILARINA, BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE, ELEŞTİREL DÜŞÜNMELERİNE VE FEN BİLİMLERİNE YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ

Muhittin ÖZ
Kastamonu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Ana Bilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ

Bu çalışmada çoklu modsal betimleme kullanılarak oluşturulan öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin öğrencilerin fen başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, eleştirel düşünme ve fen bilimlerine yönelik tutumlarına olan etkisini araştırmak hedeflenmiştir. Araştırma nitel ve nicel desenlere sahiptir. Çalışma 2013-2014 eğitim öğretim yılında, Kastamonu ili' nde bir ilköğretim okulunda aynı öğretmenle öğrenim gören iki farklı beşinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan sınıflardan biri kontrol diğeri ise deney grubu olarak, rastgele belirlenmiştir. Her iki gruptaki öğrenciler de derslerini öğretmenin anlatıcı konumda olduğu; bilginin doğrudan verildiği düz anlatım, soru cevap, tartışma gibi geleneksel öğretim tekniklerinin kullanıldığı ortamda görmüşlerdir. Uygulama öncesinde her iki grupta bulunan bütün öğrencilere çoklu modsal betimlemeler tanıtılmıştır. “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ünitesi (Ü1) ile “Işığın ve Sesin Yayılması” ünitesinin (Ü2) başlangıcında ve sonunda gruplar arasında fen başarı durumlarını belirlemek ve karşılaştırmak için Ünite Tabanlı Akademik Başarı Testleri (ÜTABT), öğrencilerin özet olarak yazdıkları öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri, Bilimsel Süreç Beceri Testi, Eleştirel Düşünme Testi ve Tutum Ölçeği ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Her iki ünite için uygulama öncesinde yapılan ÜTABT sonuçlarının analizi gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir. Son testler analiz edildiğinde yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanan deney grubu kontrol grubuna göre fen bilimlerine yönelik tutumlarında anlamlı farklılık göstermezken; ünitelerin akademik başarı testlerinde, bilimsel süreç beceri testinde ve eleştirel düşünme testinde deney grubunun daha başarılı olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Öğrenme amaçlı yazma, çoklu modsal betimleme, akademik başarı, bilimsel süreç becerisi, eleştirel düşünme, tutum.

Yıl, 2015 sayfa 209

Bilim Kodu: 101

ABSTRACT

MSc. Thesis

EFFECTS OF THE USING MULTI MODAL REPRESENTATIONS WITHIN WRITING TO LEARN ACTIVITIES ON 5th GRADE STUDENTS' LEARNING , SCIENTIFIC PROCESS SCILLS, CRITICAL THINKING, NATURAL & APPLIED SCIENCE ATTITUDE

Muhittin ÖZ

Kastamonu University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Primary School

Supervisor: Assit.Prof. Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ

Abstract: The purpose of the this study is to explore the effects of multi modal representations within writing to learn activities on students' academic science achievement, scientific process skills, critical thinking, natural and applied science attitude. The research has both qualitative and quantitative components. The study was implemented with students who attend to two different 5th grade classes taught by same teacher from primary school in Kastamonu and study took place in 2013-2014 academic year. The groups were randomly selected as a control group and the other class was selected as the treatment group. The students in both groups students were instructed by using traditional didactic approach. Before the beginning of the study each group students were recognized multi modal representations by researcher. Academic science achievement tests used at the beginning of the units for pretest and used at the end of the units for posttest. At the end of each units, students were made writing to learn activities for the purposes set out in the rubric. Other data collection tools without academic science achievement tests and writing to learn actives were scientific process skills test, critical thinking test, natural and applied science study those used pre tests at beginning of the study and used post tests at end of the study. The Cronbach's alpha reliabilities of U1 academic science achievement test was found .86 but .84 of U2 academic science achievement test. Results from the analysis showed that there was no significant mean difference among groups on the pre test measures for the both units. Analysis of the U2 academic science achievement posttest, scientific process skills posttest and critical thinking post test showed that treatment group students who used multi modal representations within writing to learn activities scored significantly higher than control group students. But there is no difference found between control group students and treatment group students at analysis of natural and applied science attitude posttest.

Key Words: Writing to learn, multi modal representations, academic science achievement, scientific process skills, critical thinking, attitude.

Year, 2015 pages 209

Science Code: 101

TEŞEKKÜR

Öncelikle bu araştırma boyunca danışmanlığımı yapan, gerek araştırma konusunun belirlenmesinde gerekse çalışmanın yürütülmesi sürecinde bilgi birikimi ve tecrübesiyle bana yol gösteren, takıldığım noktalarda yardımcı olan, güler yüzü ve anlayışıyla, bakış açısıyla her zaman örnek aldığım ve alacağım çok değerli bilim insanı, hocam sayın Yrd. Doç. Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ' e sonsuz teşekkür ederim.

Çalışma ile ilgili bana yol gösteren, zamanını ve emeğini esirgemeyen değerli hocam sayın Prof. Dr. Ahmet KAÇAR ve sayın Prof. Dr. Yavuz DEMİR' e teşekkür ederim. Yine değerli katkılarından dolayı sayın Doç. Dr. Mehmet Altan KURNAZ' a teşekkür ederim. Analiz aşamasında ve elde edilen verilerin değerlendirilmesinde bilgi birikimi ile yardımcı olan Kastamonu Üniversitesi öğretim üyesi sayın Yrd. Doç. Dr. Hafife BOZDEMİR' e, görüş ve önerileri ile tezin oluşumuna katkı sağlayan sayın Yrd. Doç. Dr. Selçuk MEMİŞ' e ve sayın Yrd. Doç. Dr. Yasemin GÜLTEPE' ye teşekkür ederim.

Araştırma süreci boyunca anlayışlı tavırlarıyla yardımcı olan Mescit Ortaokulu müdürü sayın Şükrü GÜVENÇ ile idareci ve öğretmenlerine teşekkür ederim.

Bugüne gelmemi sağlayan ve eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi emeği büyük olan annem ve babama, fikirleriyle çalışmalarına yardımcı olan kardeşim Erdem ÖZ' e, sevgi ve desteğini her zaman yanımda hissettiğim değerli eşim Fatma ÖZ' e çok teşekkür ederim.

Muhittin ÖZ
Kastamonu, Aralık, 2015

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
TABLolar DİZİNİ	xi
GRAFİKLER DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Problemi	3
1.3. Alt Problemler	3
1.4. Araştırmanın Amacı	4
1.5. Araştırmanın Önemi	4
1.6. Araştırmanın Varsayımları ve Sınırlılıkları.....	6
1.6.1. Varsayımlar	6
1.6.2. Sınırlılıklar.....	6
1.7. Tanımlar	7
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	9
2.1. Bilimsel Okuryazarlık	9
2.2. Bilimsel Okuryazarlık Ve Dil.....	14
2.3. Öğrenme Amaçlı Yazma	16
2.4. Fende Öğrenme Amaçlı Yazma	25
2.5. Fende Öğrenme Amaçlı Yazma Aktivitelerinde Çoklu Modsal Betimlemeler.....	28
2.6. İlgili Çalışmalar	33
3. YÖNTEM.....	41
3.1. Araştırmanın Modeli	41
3.2. Araştırmanın Ortamı.....	44
3.3. Örneklem	45
3.3.1. Uygulama Grubu	46
3.3.2. Kontrol Grubu.....	46
3.4. Öğretim Uygulamaları.....	47
3.5. Uygulamalar	48
3.6. Veri Toplama Araçları.....	51
3.6.1. Ünite Tabanlı Akademik Başarı Testleri	51
3.6.1.1. “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ünitesi (Ü1) başarı testi .	51
3.6.1.2. “Işığın ve Sesin Yayılması” ünitesi (Ü2) başarı testi.....	57

3.6.2. Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT).....	63
3.6.3. Eleştirel Düşünme Testi (EDT)	65
3.6.4. Fen Bilimleri Tutum Ölçeği.....	67
3.6.5. Öğrenme Amaçlı Yazma Ödevleri	67
3.7. Değişkenler.....	70
3.7.1. Bağımlı Değişkenler	71
3.7.2. Bağımsız Değişkenler	71
3.8. Verilerin Analizi.....	71
3.8.1. Nicel Veri Analizi.....	71
3.8.2. Nitel Veri Analizi	72
4. BULGULAR.....	73
4.1. Alt Problem 1'e İlişkin Bulgular	73
4.1.1. "Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi" Ünitesi (Ü1) Ön Test Analiz Bulguları	73
4.1.2. "Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi" Ünitesi (Ü1) Son Test Analiz Bulguları	74
4.2. Alt Problem 2'ye İlişkin Bulgular	76
4.2.1. "Işığın ve Sesin Yayılması" Ünitesi (Ü2) Ön Test Analiz Bulguları	76
4.2.2. "Işığın ve Sesin Yayılması" Ünitesi (Ü2) Son Test Analiz Bulguları	77
4.3. Alt Problem 3'e İlişkin Bulgular	79
4.3.1. Bilimsel Süreç Beceri Ön Test Analiz Bulguları.....	79
4.3.2. Bilimsel Süreç Beceri Ön Test Analiz Bulguları.....	79
4.4. Alt Problem 4'e İlişkin Bulgular	81
4.4.1. Eleştirel Düşünme Testi Ön Test Analiz Bulguları	81
4.4.2. Eleştirel Düşünme Testi Son Test Analiz Bulguları.....	81
4.5. Alt Problem 5'e İlişkin Bulgular	83
4.5.1. Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Ön Test Analiz Bulguları	83
4.5.2. Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Son Test Analiz Bulguları.....	83
4.6. Alt Problem 6'ya İlişkin Bulgular	84
4.6.1. (Ü1) Ve Yazma Aktivitesi 1 Puanları Arasındaki İlişki.....	85
4.6.2. (Ü2) Ve Yazma Aktivitesi 2 Puanları Arasındaki İlişki.....	87
4.6.3. Yazma Aktivitelerinin İçerik Analizi	89
4.6.3.1. (Ü1) Yazma aktivitelerinin içerik analizi	89
4.6.3.1.1. (Ü1) Yazma aktivitelerinin metin değerlendirilmesi.....	89
4.6.3.1.2. (Ü1) Yazma aktivitelerinin özetin değerlendirilmesi.....	90
4.6.3.1.3. (Ü1) Yazma aktivitelerinin alternatif modların genel değerlendirilmesi.....	95
4.6.3.2. (Ü2) Yazma aktivitelerinin içerik analizi	97
4.6.3.2.1. (Ü2) Yazma aktivitelerinin metin değerlendirilmesi.....	97
4.6.3.2.2. (Ü2) Yazma aktivitelerinin özetin değerlendirilmesi.....	98

4.6.3.2.3. (Ü2) Yazma aktivitelerinin alternatif modların genel değerlendirilmesi.....	102
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	104
5.1. Sonuçlar.....	104
5.2. Öneriler.....	114
KAYNAKLAR	115
EKLER.....	123
EK 1- Ü1 Ünite tabanlı akademik başarı testi.....	124
EK 2- Ü2 Ünite tabanlı akademik başarı testi.....	133
EK 3- Bilimsel süreç beceri testi.....	143
EK 4- Eleştirel düşünme testi.....	148
EK 5- Fen Bilimleri tutum ölçeği.....	176
EK 6- Ü1 Kazanım no - kazanımlar.....	177
EK 7- Ü2 Kazanım no - kazanımlar.....	178
EK 8- Öğrenme amaçlı yazma aktivitesi (özet) değerlendirme rubriği	179
EK 9- Ödev yönergesi (kontrol grubu).....	181
EK 10- Ödev yönergesi (deney grubu).....	182
EK 11- Ü1 Ünite tabanlı akademik başarı testi puanlama yönergesi.....	184
EK 12- Ü2 Ünite tabanlı akademik başarı testi puanlama yönergesi.....	186
EK 13- TÜBİTAK bilim çocuk dergisinden makale örnekleri	188
EK 14- Öğrencilerin öğrenme amaçlı yazma aktivite örnekleri.....	198
EK 15- Bilimsel süreç beceri testi izin belgesi.....	207
EK 16- Eleştirel düşünme testi izin belgesi.....	208
ÖZGEÇMİŞ	209

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

ÖAY	: Öğrenme Amaçlı Yazma
ÜTABT	: Ünite Tabanlı Akademik Başarı Testi
BSBT	: Bilimsel Süreç Beceri Testi
EDT	: Eleştirel Düşünme Testi
FBTÖ	: Fen Bilimleri Tutum Ölçeği
Ü1	: “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” Ünitesi
Ü2	: “Işığın ve Sesin Yayılması” Ünitesi
ÇSSTP	: Çoktan Seçmeli Soruların Toplam Puanı
ASTP	: Açık Uçlu Soruların Toplam Puanı
TTP	: Ünite Tabanlı Test Toplam Puanı
YATP	: Yazma Aktiviteleri Toplam Puanı
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
SPSS	: Sosyal Bilimler İçin İstatistiksel Paket Programı
TDK	: Türk Dil Kurumu
α	: Güvenirlilik Katsayısı
\bar{X}	: Aritmetik Ortalama
t	: t-testi için t değeri
SS	: Standart Sapma
Sd	: Serbestlik Derecesi
p	: Önem Değeri (Anlamlılık Düzeyi)
N	: Eleman Sayısı
f	: Frekans
%	: Yüzde

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1. Yazmada Bilişsel Süreç Modeli.....	17
Şekil 1.2. Yazmada Bilgiyi Transfer Modeli	19
Şekil 1.3. Bilgiyi Oluşturma Süreci Olarak Yazma	20
Şekil 1.4. Öğrenme Amaçlı Yazma Modeli	27
Şekil 2.1. Çalışmanın Deseni	43
Şekil 2.2. Grupların Sınıf Düzeni.....	45
Şekil 4.1. Ü1 Yazma Aktivitesine İlişkin Kontrol Grubu Örneği 1	91
Şekil 4.2. Ü1 Yazma Aktivitesine İlişkin Uygulama Grubu Örneği 1	92
Şekil 4.3. Ü1 Yazma Aktivitesine İlişkin Uygulama Grubu Örneği 2	93
Şekil 4.4. Ü1 Yazma Aktivitesine İlişkin Uygulama Grubu Örneği 3	93
Şekil 4.5. Ü1 Yazma Aktivitesine İlişkin Uygulama Grubu Örneği 4	94
Şekil 4.6. Ü1 Yazma Aktivitesine İlişkin Uygulama Grubu Örneği 5	95
Şekil 4.7. Ü2 Yazma Aktivitesine İlişkin Kontrol Grubu Örneği 1	99
Şekil 4.8. Ü2 Yazma Aktivitesine İlişkin Uygulama Grubu Örneği 1	100
Şekil 4.9. Ü2 Yazma Aktivitesine İlişkin Uygulama Grubu Örneği 2	101
Şekil 4.10. Ü2 Yazma Aktivitesine İlişkin Uygulama Grubu Örneği 3.....	102

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 2.1. Bilim Okuryazarlığının Anlamları.....	13
Tablo 3.1. Örnekleme İlişkin Veriler	46
Tablo 3.2. Ünite / Konu alanı ve Zaman (5. sınıflar).....	47
Tablo 3.3. Ü1 Ünitesi Kazanım No Belirtke Tablosu.....	53
Tablo 3.4. Ü1 Ünitesi Modsal Betimleme Belirtke Tablosu.....	54
Tablo 3.5. Ü1 Ünitesi Başarı Testi Çoktan Seçmeli Sorular Zorluk ve Ayrırtedicilik İndeksi.....	56
Tablo 3.6. Ü2 Ünitesi Kazanım No Belirtke Tablosu.....	59
Tablo 3.7. Ü2 Ünitesi Modsal Betimleme Belirtke Tablosu.....	60
Tablo 3.8. Ü1 Ünitesi Başarı Testi Çoktan Seçmeli Sorular Zorluk ve Ayrırtedicilik İndeksi.....	62
Tablo 3.9. Fen Bilimleri Beceri Öğrenme Alanları.....	63
Tablo 3.10. BSB Testinin Oluşumuna Yardımcı Testler	64
Tablo 3.11. BSB Testinde Bulunan Soruların Becerilere ve Alındığı Kaynağa Göre Dağılımı	65
Tablo 3.12. Ü1 Ünitesi Mod Seviyesini Gösteren Örnek Özet Kesitleri	69
Tablo 3.13. Ü2 Ünitesi Mod Seviyesini Gösteren Örnek Özet Kesitleri	70
Tablo 4.1. Ü1 Ön Testine İlişkin Bulgular.....	73
Tablo 4.2. Ü1 Ünitesi Son Testine İlişkin Bulgular.....	75
Tablo 4.3. Ü1 Ünitesi Son Testine İlişkin ANCOVA Bulguları.....	75
Tablo 4.4. Ü2 Ön Testine İlişkin Bulgular.....	76
Tablo 4.5. Ü2 Ünitesi Son Testine İlişkin Bulgular.....	77
Tablo 4.6. Ü2 Ünitesi Son Testine İlişkin ANCOVA Bulguları.....	78
Tablo 4.7. BSBT Ön Testine İlişkin Bulgular	79
Tablo 4.8. BSBT Son Testine İlişkin Bulgular	80
Tablo 4.9. BSBT Son Testine İlişkin ANCOVA Bulguları.....	80
Tablo 4.10. EDT Ön Testine İlişkin Bulgular.....	81
Tablo 4.11. EDT Son Testine İlişkin Bulgular	82
Tablo 4.12. BSBT Son Testine İlişkin ANCOVA Bulguları.....	82
Tablo 4.13. Tutum Ölçeği Ön Testine İlişkin Bulgular	83
Tablo 4.14. Tutum Ölçeği Son Testine İlişkin Bulgular	84
Tablo 4.15. Tutum Ölçeği Son Testine İlişkin ANCOVA Bulguları.....	84
Tablo 4.16. (Ü1) Ünitesi Ve Yazma Aktivitesi 1 Puanları Arasındaki İlişki	86
Tablo 4.17. (Ü2) Ünitesi Ve Yazma Aktivitesi 2 Puanları Arasındaki İlişki	88
Tablo 4.18. (Ü1) Yazma Aktivitelerinin Metin Değerlendirilmesine İlişkin Bulguları.....	90
Tablo 4.19. (Ü2) Yazma Aktivitelerinin Metin Değerlendirilmesine İlişkin Bulguları.....	97

GRAFİKLER DİZİNİ

	Sayfa
Grafik 4.1. (Ü1) yazma aktivitesi alternatif modların kullanım sayısı	96
Grafik 4.2. (Ü2) yazma aktivitesi alternatif modların kullanım sayısı	103



1. GİRİŞ

Çalışmanın bu bölümünde problem durumu, problemin tanımı ve alt problemler, hipotezler, araştırmanın amacı ve önemi, araştırmanın sınırlılıkları ve varsayımları, tanımlar, simgeler ve kısaltmalar yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

2013 yılında yenilenen Fen Bilimleri dersi öğretim programı incelendiğinde bilimsel okuryazarlık kavramının öne çıktığı görülmektedir. Bilimsel okuryazarlık kavramı dilin dört temel boyutundan biri okuma ve diğeri yazma ile ilişkili bir kavramdır. Öğrenciler okullarda okuma ve yazmaya yönelik çalışmalarda; düşünceleri anlama, yorumlama yapma ve farklı durumları analiz ederek bu durumlara yönelik eleştirmeler yapmaktadırlar. Bunlara ek olarak yeteneklerini geliştirebilmek için fikirlerini farklı yollarla gösterebilecekleri betimlemeler kullanabilirler. Böylece Biyoloji, Fizik ve Kimya gibi alanlarda temel bilgiler kazanırken; bilginin geçirdiği süreçleri ve bilginin nasıl oluştuğunu anlayabilir, bilimsel süreç becerileriyle karşılaştıkları sorunlara çözüm üretebilirler (MEB, 2013). Bilim okuryazarı bireyler bilim ve teknolojiadaki gelişmelerin olası sonuçlarını düşünerek bilimin doğasına ve bilimsel araştırmalara ilgi duyarlar. Bu ilgi bireyleri iletişim kurmaya yöneltir. Bireylerin bilime dair fikirlerini aktarmada en önemli iletişim araçlarından birisi yazma olmuştur.

Bilim insanları araştırmalarına dair fikirlerini tanıtmada ve diğere insanlara aktarmada yazıyı kullanmaktadır. Yazma sadece iletişimi sağlamaz, aynı zamanda yazarın düşüncelerini gözden geçirmesini, okurun, yazarın metin aracılığıyla anlatmak istediği fikirlerini anlayabilmesini, keşfetmesini, yorumlamasını, analiz etmesini ve yeni fikirler oluşturmasını sağlar. Dolayısıyla yazma hem yazan kişi hem de okur için bir öğrenme işlevi görebilmektedir. Yazma uygulamaları okullarda öğrenme amacıyla kullanılabilir (Klein, 2000). Yazma uygulamaları ile ilgili literatür incelendiğinde yazmanın öğrenmeyi sağladığı ortak görüşlerden birisi iken, yazmanın öğrenmeyi nasıl etkili kılacağı tartışılmaktadır (Prain ve Hand, 1999;

Hand ve Prain, 2004). Geleneksel olmayan öğrenme amaçlı yazma uygulamaları sınıflarda tahtada yer bulan ya da bir metindeki bilginin kâğıda aktarılması gibi var olanı tekrar etmeye yönelik uygulamalardan çok bilgiyi farklı bir bakış açısıyla ele almaya yönelik uygulamaları içermektedir.

Yazılı bir metin, yazarın zihnindeki düşüncelerin sözdizimsel olarak gösterimlerini ifade etmektedir (Galbraith, 1999). Okuyucu metni okuduğunda bu sözdizimsel gösterimler onun hafızasında çağrışımlar uyandırır. Bireyin zihnindeki çağrışımlarının resim, tablo, grafik, şema, matematiksel ifadeler gibi farklı çoklu modsal betimlemelerle gösterimi öğrenmenin gerçekleşmesine katkı sağlayabilir. Çoklu modsal betimlemelere dair literatür incelendiğinde modların kavramların öğrenilmesinde yararlı olduğu ve kalıcı öğrenmeler sağladığı belirtilmektedir (Waldrip, Prain ve Carolan, 2006; Yeşildağ, 2009; Blown ve Bryce, 2010). Öğrenciler yazma uygulamalarında, yazmaya dair hedefleriyle bağlantı kurmada ve etkili planlama stratejileri kullanmada öğretmenleri tarafından desteklenmelidirler (Hand, Hohenshell ve Prain, 2004).

Bu araştırmada çalışmaya katılan 5. Sınıf öğrencileri, Fen Bilimleri dersi “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ve “Işığın ve Sesin Yayılması” ünitelerinin tamamlanmasıyla yazma aktiviteleri yapmışlardır. Bu yazma aktivitelerinden önce onlara yönergeler verilmiştir. Öğrencilere verilen yönergelerde geleneksel olmayan öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri yapmaları istenmiştir. Uygulama ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere çoklu modsal betimleme örnekleri çalışmanın başlangıcında tanıtılmış ancak öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri için uygulama ve kontrol grubuna farklı yönergeler verilmiştir. Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanmak öğrencilerin daha önce karşılaşmadığı bir durum ya da farkında olmadıkları bir durum olması bakımından önemlidir. Dolayısıyla öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanmak öğrencilerin hedeflerini belirleme, gözden geçirme, değerlendirme, güncelleme gibi belki daha önce farkında olmadıkları farklı stratejiler kullanmalarına neden olacaktır. Yazma aktivitelerinde farklı stratejiler kullanmak öğrencilerin yazma kalitelerini geliştirirken, öğrenme sağlamasa bile onlara eğitimsel bir değer kazandırabilir (Klein, 2000). Yazma sürecinde yazan kişinin hedeflerini belirlediği yazmaya dair

kendi süreçlerini ortaya koyduğu ve farklı aktivitelerde bulunduğu süreçlerin teşvik edilmesi yazma ile öğrenmeye katkı sağlar (Galbraith ve Rijlaarsdam, 1999). Bu araştırmayla Ortaokul 5. Sınıf öğrencilerin öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanmalarının, öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, eleştirel düşüncelerine ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisinin olup olmadığı incelenmiştir.

1.2. Araştırmanın Problemi

5.sınıf öğrencilerinin öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanmalarının akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, eleştirel düşüncelerine, fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?

1.3. Alt Problemler

Araştırmada, bahsedilen temel problemle birlikte, cevap aranan alt problemler aşağıda sıralanmıştır:

1. 5. Sınıf seviyesindeki öğrencilerin Ü1 olarak ifade edilen “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ünitesinde bir öğrenme amaçlı yazma aktivitesi olan özet hazırlamalarının ve özetlerinde çoklu modsal betimleme kullanımının onların akademik başarılarına etkisi var mıdır?
2. 5. Sınıf seviyesindeki öğrencilerin Ü2 olarak ifade edilen “Işığın ve Sesin Yayılması” ünitesinde bir öğrenme amaçlı yazma aktivitesi olan özet hazırlamalarının ve özetlerinde çoklu modsal betimleme kullanımının onların akademik başarılarına etkisi var mıdır?
3. Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisi var mıdır?
4. Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanımının öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi var mıdır?

5. Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanımının öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?
6. Öğrencilerin hazırlamış oldukları öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin değerlendirilmesinden aldıkları puanlar ile onların ünite bazında akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme becerileri ve fen bilimlerine yönelik tutumları arasında bir ilişki var mıdır?

6.1. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanımının, öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, eleştirel düşünme becerilerine ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisinin olup olmadığını belirlemektir.

6.2. Araştırmanın Önemi

Bu araştırmanın önemi öğrencilerde çoklu modsal betimleme kullanımına dair farkındalık oluşturmak, onların yazma aktiviteleri yaparak öğrenme yapabileceklerini göstermek ve bunu öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, eleştirel düşünme becerilerine, fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına olumlu yansıtılabilmelerini sağlamaktır. Öğrenciler bu çalışma ile öğrenme amaçlı yazma uygulamaları yapmışlardır. Özet ödevi olarak hazırladıkları bu yazma aktivitelerinde onlardan ilgili üniteye yer alan konuları tekrar ederek sayfa sınırlamasını da göz önünde bulundurmaları istenmiştir. Böylece öğrenciler konu ile ilgili bilgilerini gözden geçirerek öz değerlendirme yapmışlardır. Öğrenciler üniteye konularla ilgili hangi konuda hangi çoklu modsal betimleme kullanacağını düşünmesi etkili bir özet ödevi oluşturmalarına neden olmuştur. Öğrencilerin çoklu modları tanıması ve kullanım amaçlarını kavraması onların bilimsel okuryazar bir birey olmalarına katkı sağlar nitelikte olabilir (Demirbağ, 2011). Öğrencilerin bilimsel bilgiyi gösteren çoklu modlar hakkında bilgi sahibi olmaya ve bu çoklu modsal betimlemelerin nasıl kullanabileceklerini öğrenmeye ihtiyaçları vardır (Waldrup vd., 2006). Bu bakımdan öğrencilerin çoklu modları özümsemesi önemlidir. Çoklu modların farkında olan ve

özümseyen öğrenciler bunu fen bilimleri derslerinde kullanarak çoklu modsal betimleme kullanımının öğrenmelerine yardımcı olduğunu fark edebilirler. Modsal betimlemeye dair algılardaki gelişmelerin öğrencilerin durumu algılayabilme, veriler arasında etkili ilişki kurabilme, çok boyutlu düşünebilme, veri ve gözlemlere dayalı sonuca ulaşabilme yeteneklerine de olumlu katkılar sağladığı bilinmektedir (Demirbağ ve Günel, 2014).

Bilimsel süreç becerileri gözlem yapma, tahmin, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez oluşturma ve değişkenleri belirleme gibi bir takım becerileri kapsamaktadır (MEB, 2013). Bilimsel süreç becerileri fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinden sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını arttıran temel becerilerdir (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997). Eleştirel düşünme ise en geniş manada, bireyin bir bilginin ya da iddianın doğruluğunu, gerçekliğini ve güvenilirliğini kanıtlama, bir konu hakkında karar vermede çeşitli kriterlerden yararlanma, okuduğu ya da duyduğu bir şeye ilişkin kanıt elde etmeye çalışma, başkalarının iddia ve düşüncelerini kabul etmeden önce, onlardan bunu çeşitli dayanaklara göre kanıtlamalarını isteme, açıklık, dürüstlük, tutarlılık, doğruluk gibi zihinsel ya da entelektüel becerilerdir (Özdemir, 2005). Güven ve Kürüm (2006), eleştirel düşünmenin farklı düşünsel süreçleri barındırdığını söyleyerek bunların; sorun çözme, okuduğunu anlama, yazma, bilimsel düşünme ve yaratıcı düşünme olduğunu ve her bir düşünsel sürecin gözlenebilen becerilerinin bulunduğunu ifade etmiştir. Bireyin düşüncelerine ve kararlarına etki eden en önemli etmenlerden birisi sahip olduğu tutumlarıdır. Bireyin çevresindeki herhangi bir konuya karşı sahip olduğu bir tepki ön eğilimini ifade eden tutum, bireyin davranışlarına yön veren ve karar verme sürecinde yanlılığa neden olan bir olgudur (Nuhoğlu, 2008).

Bu araştırma ile öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanmanın öğrencilerin öğrenmelerine etkisi incelenmiştir. Ayrıca öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanmanın öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, eleştirel düşünme becerilerine ve fen bilimlerine yönelik tutumlarına bir etkisinin olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin

yazma aktiviteleri de incelenerek, çalışmadan elde edilen diğer bulgularla beraber değerlendirilmiştir.

6.3. Araştırmanın Varsayımları ve Sınırlılıkları

Bu bölümde çalışmanın varsayımları ve sınırlılıkları belirtilmiştir.

6.3.1. Varsayımlar

1. Bu araştırmada araştırmaya katılan öğrencilerin kendilerine verilen ölçme araçlarını birbirlerinden etkilenmeden içtenlikle ve yansız bir şekilde cevaplandıkları varsayılmıştır.
2. Araştırmaya katılan öğrencilerin öğrenme isteklerinin ve Fen Bilimleri dersine ilgilerinin eşit olduğu varsayılmıştır.
3. Araştırma süresince deney grubu ile kontrol grubu öğrencileri arasındaki etkileşimin en alt düzeyde olduğu ve bu gruptaki öğrencilere etki eden dış faktörlerin eşit olduğu varsayılmıştır.
4. Deney ve kontrol grubunda Fen Bilimleri dersini işleyen öğretmenin, ders planına uygun olarak hareket ettiği varsayılmıştır.
5. Ders öğretmenin tüm gruplardaki öğrencilere tarafsız davrandığı varsayılmıştır.

6.3.2. Sınırlılıklar

1. Araştırma, 2013–2014 eğitim-öğretim yılında Kastamonu il merkezine bağlı bir köy Ortaokulunda, deney ve kontrol gruplarının oluşturulduğu 5. Sınıf seviyesinde 32 öğrenci ile sınırlıdır.
2. Araştırma, “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ile “Işığın ve Sesin Yayılması” üniteleriyle sınırlıdır.
3. Araştırmanın uygulama süresi, 2013–2014 eğitim-öğretim yılı, 9 hafta, 36 ders saati ile sınırlıdır.

4. Araştırma, çoklu modsal betimlemeler ve yazma aktiviteleri ile sınırlıdır.
5. Araştırmada elde edilen veriler, araştırmada kullanılan ölçme aracının ölçme gücü ile sınırlıdır.

6.4. Tanımlar

Bu çalışmada kullanılan bazı kavramların tanımları aşağıda açıklanmıştır.

Çoklu Modsal Betimlemeler: Bir kavramı farklı yollardan örneğin; grafik, tablo, resim gibi gösterimlerle betimlemek, bir başka ifade ile tekrar tekrar farklı biçimlerde göstererek alıştırmaya yapmaktır (Waldrip vd., 2006).

Yazma Aktiviteleri: Öğrencilerin ünitelerin tamamlanmasıyla birlikte kendilerine dağıtılan yönergeler doğrultusunda hazırlanmış oldukları bir yazma uygulaması olan özet ödevleridir.

Kontrol Grubu: Öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri hazırlanmasında, çoklu modsal betimleme kullanımına dair bir bilgi bulunmayan ödev yönergelerinin dağıtıldığı grup.

Deney Grubu: Öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri hazırlanmasında, çoklu modsal betimleme kullanımının talep edildiği ödev yönergelerinin dağıtıldığı grup.

Ünite Tabanlı Akademik Başarı Testi: Öğrencilerin konu ile ilgili teorik ön bilgi ve kavrama düzeylerini ölçmek için ünitelere yönelik hazırlanmış testlerin genel adıdır.

Bilimsel Süreç Beceri testi: Öğrencilerin gözlem, tahmin, kestirme, değişkenleri belirleme gibi bilimsel süreç becerilerini ölçmeye yönelik olarak hazırlanmış testin genel adıdır.

Eleştirel Düşünme Testi: Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini ölçmeye yönelik olarak hazırlanmış testin genel adıdır.

Fen Bilimleri Tutum Ölçeği: Öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını ölçmek için yapılan bir ankettir.

Ön-Test: Uygulama yapılmadan önce ya da ünitelerin başlangıcında her iki gruptaki öğrencilerin konuyla ilgili teorik bilgilerini ölçmek için kullanılan testtir.

Son-Test: Uygulamanın sonunda ya da ünitelerin sonunda her iki gruptaki öğrencilerin teorik bilgilerinin sınındığı akademik başarılarını ölçmek için kullanılan testtir.



2. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Bilimsel Okuryazarlık

Eğitimin tarihsel sürecine etki eden toplumların ve ülkelerin ihtiyaçları eğitim reformlarında değerlendirilerek eğitimin hedefleri olarak belirlenmiştir. Son yılların reform hareketleri incelendiğinde en çok öne çıkan kavramın “bilimsel okuryazarlık” olduğu görülmektedir (Turgut, 2007). Bilimsel okuryazarlık kavramı hemen hemen bütün eğitim reformlarının temel unsuru olmuştur (Jagger ve Yore, 2012).

Bilimsel okuryazarlık dönem dönem tartışılmış ve belirli kriterler doğrultusunda eğitime dair hedefler için tanımlanmıştır. Bu durum kavramın eğitim için önemini göstermektedir. Bilimsel okuryazarlık kavramını niteleyen bilimsel çerçevenin geniş olması ayrıca toplumların zamanla ihtiyaçlarındaki değişimler genel kabul gören bir tanımlamanın yapılmasını güçleştirmiştir (DeBoer, 2000). Bilim okuryazarlığının birçok tanımının yapılmış olmasına rağmen kavramı niteleyen ve bütün hedefleri içine alabilecek bir okuryazarlık tanımının yapılmasının zor, hatta tartışmanın anlamsız olduğuna dair görüşlerde vardır (Shamos, 1995; Ross, Hooten ve Cohen, 2013). Buna rağmen bilimsel okuryazarlığı tanımlamaya yönelik gayretler kavramın zenginleşmesine neden olmuş olabilir. DeBoer (2000) herkes tarafından kabul gören bir tanımın bulunamamasını bilimsel okuryazarlığın zaman içinde değişen ve tarihsel öneme sahip birçok eğitim temasını kapsayan bir kavram olmasından kaynaklandığını ifade etmiştir.

20 yy. başlarından itibaren bilim eğitiminin önemi giderek artmıştır. Yaklaşık yarım yüzyıl boyunca bilim eğitimi, eğitimciler tarafından sosyal bağlamı, doğayı anlama çabası olması, bilimin tarihsel süreci bakımından incelenmiş ve müfredatlar bu bakımdan sürekli düzenlenmiştir (Jagger ve Yore, 2012). Bilim eğitimi II. Dünya savaşı ile savaş sonrası dönemde bilimin toplum üzerindeki etkisi ve bu etkinin sonucu olarak bilimde ve teknolojideki gelişmeler açısından sorgulanmıştır. Bilim ve teknoloji arasındaki bağlantının bir göstergesi olarak Sovyetler Birliğinin dünyanın ilk uydusu olan Sputnik 1 uydusunu 1957 yılında dünya yörüngesine yerleştirmesi ve

takip eden yıllarda bilimsel okuryazarlık kavramının ortaya çıkması bir tesadüf değildir (DeBoer, 2000; Ross vd., 2013). Bu teknolojik gelişmeyle beraber ABD’de fen eğitimcileri bilimsel bilginin toplumdaki stratejik rolü üzerine daha fazla odaklanmaya başlamış; fen bilimlerine verilen önem artmıştır (DeBoer, 2000). Ancak sonraki yıllarda sadece fen bilimlerine verilen önem değil aynı zamanda verilen bu önemin artırılması, kavramın yeniden tartışılmasına neden olmuştur.

1960 ve sonrası dönemde fen eğitiminde bilimin sosyal yönünü ortaya koymaktan çok bilimsel içeriğe önem verilmiştir (DeBoer, 2000). Böylece bilim insanları kendi çalışmalarında kullandıkları yola dikkat çekmeyi ve yaptıkları işe duyulan saygıyı arttırmayı hedeflemişlerdir (DeBoer, 2000). Bu dönemde bilim dünyasının ana hedefi geleceğin bilim insanlarına ve bilim insanlarının çalışmalarına sempatiyle bakabilecek kadar bilgili bir toplum yetiştirebilme olarak öngörülürken takip eden yıllar boyunca bilimin günlük yaşantı ile bağlantılı olduğu gerçeğinin göz ardı edilmesi bilimsel okuryazarlığın yeniden gündeme gelmesine neden olmuştur (DeBoer, 2000).

1970’lerde bilimsel okuryazarlık kavramının günlük yaşantı ile ilişkilendirilmesi daha sonraki yıllarda bilimin sosyal bağlamı (bilim-teknoloji-toplum) ile etkileşimde olduğu görüşünü ortaya çıkarmıştır (DeBoer, 2000). Ulusal Fen Öğretmenleri Birliği’nin (NSTA, 1982), “Bilim-Teknoloji-Toplum: 1980’lerin Fen Eğitimi” çalışması ile fen eğitiminin asıl hedefinin bilim-teknoloji-toplum ilişkisinin bilgisine sahip, bu bilgiyi günlük yaşantısında yani karar alma süreçlerinde kullanabilen, bilimsel okuryazar bireyler yetiştirilmesi olduğunu ileri sürmesi ise bu eğilimin yakın dönemlere kadar ağırlığını koruduğunun bir göstergesidir (DeBoer, 2000).

Bilimsel içerik mi yoksa bilimin sosyal yönümü tartışmalarıyla 1990’ lı yıllara gelindiğinde tekrar bir reform ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Amerikan Bilimde İlerleme Birliği’ nin (American Association for the Advancement of Science, AAAS) 1990’da yayımladığı Proje 2061 kapsamındaki “Bütün Amerikanlar için Bilim (Science for All Americans-SFAA)” raporu bilim okuryazarlığının toplumdaki her birey için ulaşılması gereken bir hedef olması fikrini doğurmuştur. Herkes için bilim okuryazarlığı iddiasının ortaya atılmasıyla 1992’de ABD’de başlayan Ulusal Fen

Eğitimi standartları çalışması eğitimde reform amacıyla bazı standartlar ortaya koymuştur. Amerika'daki ulusal fen eğitimi standartlarının beş temel ögesi vardır (NRC, 1996). Bunlar:

1. Herkesin günlük yaşantısında bilimsel bilgiyi kullanmaya ihtiyaı vardır.
2. Bireylerin bilim ve teknoloji ile ilgili önemli konulara ilgi duymaya ve tartışmaya ihtiyaı vardır.
3. Bireylerin günlük yaşamda çevrelerinden öğrendiklerini ve deneyimlerini paylaşmaları önemlidir.
4. Kişilerin problem çözme, karar verme, düşünme, tartışma ve öğrenmeye ihtiyaı vardır.
5. Dünya üzerinde bir yere sahip olabilmek için vatandaşların eşit haklara sahip olmaya ihtiyaı vardır.

Bu standartlar doğrultusunda bilimsel okuryazarlık kavramı ön plana çıkmıştır. Ulusal standartların amacı: aşamalı olarak standartların yakalanmasıyla birlikte bütün öğrencilerin bilimsel okuryazarlık becerilerine sahip olabilmeleri olarak belirlenmiştir (NRC 1996).

Ülkemizde ise Fen Bilimleri Dersi ğretim Programının vizyonu; “Tüm ğrencileri bilim (fen) okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” şeklinde belirlenmiştir (MEB, 2005, 2013). Tüm bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen Bilimleri Dersi ğretim Programı'nın temel amaçları şunlardır:

1. Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve evre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler hakkında temel bilgiler kazandırmak,
2. Doğanın keşfedilmesi ve insan-evre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
3. Bilimin toplumu ve teknolojiyi, toplum ve teknolojinin de bilimi nasıl etkilediğine ilişkin farkındalık geliştirmek,
4. Birey, evre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve toplum, ekonomi, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,

5. Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci geliştirmek,
6. Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları zmede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
7. Bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
8. Bilimin, tüm kültürlerden bilim insanlarının ortak çabası sonucu üretildiğini anlamaya katkı sağlamak ve bilimsel çalışmaları takdir etme duygusunu geliştirmek,
9. Bilimin, teknolojinin gelişmesi, toplumsal sorunların çözümü ve doğal çevredeki ilişkilerin anlaşılmasına olan katkısını takdir etmeyi sağlamak,
10. Doğada meydana gelen olaylara ilişkin merak, tutum ve ilgi geliştirmek,
11. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirmek ve uygulamaya katkı sağlamak,
12. Sosyo-bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmektedir.

Bilim okuryazarlığına yönelik standartların ve alt hedeflerin oluşturulması, kavramın daha iyi anlaşılabilmesini ve hedeflere ulaşmayı kolaylaştırabilir. Norris ve Philips bilim okuryazarlığına farklı bir açıdan bakarak iki farklı anlamı olduğunu ifade etmiştir. Norris ve Philips (2003) bilim okuryazarlığın temel anlamıyla dilin işlevini de barındıran okuma ve yazmayı içerdiğine dikkat çekmiş, türetilmiş anlamıyla ise “bilgiyi öğrenme yeteneği ve eğitimi” olduğuna dair bir ayrıma vurgu yapmıştır. Yore, Pimm ve Tuan (2007), eğitim reformlarını, müfredatları ve güncel çalışmaları inceleyerek bilim okuryazarlığını temel ve türetilmiş anlamıyla bağlantılı başlıklara ayırmışlardır. Buna göre bilim okuryazarlığının temel anlamıyla bilişsel ve stbilişsel yetenekleri, eleştirel düşünmeyi, zihinsel yetenekleri, okuma, yazma, konuşma, dinleme, betimlemeleri anlama ve iletişim teknolojilerinin bilgisini kapsarken, türetilmiş anlamıyla özetlenecek olursa bilim eğitimi reformlarında yer alan ana başlıkları kapsadığını belirtmişlerdir. Tablo 2.1’ de temel ve türetilmiş anlamlarıyla bilim okuryazarlığına dair genel başlıklar gösterilmiştir.

Tablo 2.1. *Bilim okuryazarlığının anlamları (Yore et al., 2007,p. 568)*

Bilim Okuryazarlığının Temel Anlamları (Fundamental Sense)	Bilim Okuryazarlığının Türetilmiş Anlamları (Derived Sense)
Bilişsel ve üstbilişsel yetenekler	Bilimsel fikirleri anlama ve bilimsel kavramlarla ilişkilendirme
Eleştirel düşünme / mantıklı gerekçelendirme	Bilimin doğası
Zihinsel yetenekler	Bilimsel araştırmalar
Bilimsel dil sanatları (okuma, yazma, konuşma, dinleme ve betimlemeler)	Teknolojik tasarımlar
İletişim teknolojilerinin bilgisi	Bilim, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişki

Temel anlamında okuma ve yazma bir metni sadece okumak ya da yazı ile oluşturmak değildir, aynı zamanda; anlama, yorumlama, analiz etme, eleştirme gibi zihinsel süreçleri de içeriyor olmasıdır (Norris ve Philips, 2003). Türetilmiş anlamıyla bilim okuryazarlığı ise bireyin bilimsel kavramlar arasındaki ilişkiyi kavramasını, bilimsel fikirleri anlamasını, bilimin doğasını kavramasını, bilimsel araştırmaların, teknolojik tasarımların, bilim, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişkinin farkındalığını gerektirir (Yore vd., 2007). Türetilmiş anlamıyla bilimsel okuryazarlık temel anlamından bağımsız değildir. Öğrencilerin bilim eğitiminde başarılı olabilmeleri için temel anlamıyla bilim okuryazarlığında başarılı olmaları önemlidir (Norris ve Philips, 2003). Mevcut okuryazarlık oranının artmasına rağmen PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) gibi okuma becerileri, matematik ve fen alanlarındaki öğrenme düzeylerini karşılaştırmayı sağlayan uluslararası sınavlarda Türkiye'nin performansının beklenen seviyede olmaması dikkat çekicidir (Güler, 2013). Bunun bir nedeni bireyin anlama, yorumlama, analiz etme, muhakeme gibi okuma ve yazma sırasında yapılması muhtemel düşünsel işlemleri gerçekleştiriyor olması bir başka ifade ile temel bilim okuryazarlığının işlevsellik kazanamamasıdır (Ersoy, 2007). Bu durum temel anlamıyla doğrudan ilişkili olan türetilmiş anlamıyla bilim okuryazarlığına da yansımaktadır. Kabul gören okuryazarlık oranının gittikçe artmasına rağmen eğitim öğretim görmeyen okuryazar niteliğinin kazanılması anlamına gelmediği vurgulanmaktadır (Turgut, 2005, 2007).

Bilimsel okuryazarlık yeteneklerden ve alışlagelmiş uygulamalardan ziyade bilginin yapılandırılması, bilimsel kavramların anlaşılması, bilimsel konulara ve tartışmalara ilgi duyan bireyler yetiştirilmesidir (Hand ve Prain, 2002). Ancak öğrenciler sınıflarda yalnızca bilimsel gerçekleri, kanunları ve kendilerinden öğrenilmesi beklenen bilimsel bilgilerin tekrarını yaparak eğitimde başarılı olamazlar (Deboer, 2000; Turgut, 2005). Öğrencilere bilimi anlayarak yapılandırmalarında onlara yardımcı olacak okuma ve yazmanın önemi hissettirilmeli, bununla beraber bilim insanlarının bilimi yapılandırmak için dilsel süreçleri nasıl kullandıkları, bilim insanlarının farklı araştırmacıların çalışmalarından nasıl etkilendikleri gösterilmeli tüm bu süreçlerin bilim sınıflarında nasıl ilerletileceğini de içeren fırsatlar onlara verilmelidir (Hand vd., 2003). Bireylerin bilim okuryazarlığında başarılı olabilmesi için dili etkili kullanmaları gerekir (Norris ve Phillips, 2003; Uzun, 2011).

2.2. Bilimsel Okuryazarlık Ve Dil

Dili anlama, yorumlama, analiz etme, yetenekleri ve fikirleri başarılı bir şekilde ifade etme bilim okuryazarlığı ile ilişkilidir; böylece bilimsel bilgiyi kavrayabiliriz ve bunu diğer insanlara aktarabiliriz (Hand vd., 2003). En temel öğrenmelerimizden birisi olan dil, öğrendiğimiz birçok bilginde bir parçasıdır. Dil ve öğrenme arasında üç ana yolla bağlantı kurulabilir (Christie, 1981). Birincisi; yeni içerikleri öğrenmek için dil; sınırsız, geniş bir kaynak olarak kullanılabilir ki; her gün kullanılan dil, dili öğrenen bireylere yeni deneyimlerini aktarabilmelerini, onların düşüncelerini ifade etmelerini, kelimelerin anlamını açıklamalarını sağlar. İkincisi; dili öğrenmek yani dilin tarihini, gramer yapısını, amaçlarını öğrenmektir. Üçüncüsü ise; bir dili öğrenmek, öğrenme sürecinde öğrenen kişinin dilin zenginliklerini kullanarak düşüncelerini farklı şekillerde ifade etme biçimidir. Öğrenciler bütün bu yolları eleştirel düşünerek ve yaratıcı düşünerek gözlem, karşılaştırma, çıkarım yapma, kestirme, tahmin etme, değişkenleri belirleme, hipotez kurma, deney tasarlama, değişkenleri kontrol etme ve ölçme, bilgi ve veri toplama, yorumlama ve sonuç çıkarma gibi bilimsel süreç becerileriyle beraber Fen Bilimleri derslerinde kullanırlar. Öğrencilerin bilimle ilgili kavramları, fikirleri öğrenmeleri, düşüncelerini bilimsel kavramlarla açıklayabilmeleri onların ana dillerini öğrenmelerine ve etkili bir şekilde kullanmalarına bağlıdır.

Öğrenciler ana dillerini kullandıkça öğrenirler. Bireylerin ana dillerini öğrenebilmeleri ve kullanabilmeleri dilin dört temel ögesi (konuşma, dinleme, okuma ve yazma) ile ilişkilidir. Bu dört temel ögeden okuma ve dinleme bir anlama; konuşma ve yazma da bir anlatma eylemidir. Anlama bir şeyin ne demek olduğunu, neye işaret ettiğini kavramaktır (Türk Dil Kurumu [TDK], 2014). Anlatma ise bir konu üzerinde açıklama yapmak, açıklamada bulunmak, bilgi vermek veya izah etmektir (TDK, 2014). Bireyler bunu gerçekleştirmek için sözlü ya da yazılı iletişim yollarını kullanırlar. Aralarında bir takım farklar bulunan konuşma ve yazma (Emig 1977), bilimsel bilginin yapılandırılmasında geniş bir rol oynamaktadır (Baker, 2004). Emig (1977) dilin ögeleri içindeki yazmanın, konuşma, dinleme ve okumadan daha üstün olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin bilimsel kavramları öğrenmelerinde, ifade etmelerinde alternatif yazma etkinlikleri yapmaları ve böylece dilsel becerilerini geliştirilmeleri Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının amaçları arasında yer almaktadır (MEB, 2005). Fen ve Teknoloji dersindeki öğrenme deneyimlerini; kendi bulguları ve anladıklarını sunma fırsatları tanıyarak öğrencilerin, öğrenmeleri gereken kavramları ifade etme ve yazma fırsatlarını kullanıp hem dil becerilerini geliştirmesi, hem de ilgili konuyu daha iyi anlaması Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının temel hareket noktalarından birisidir (MEB, 2005).

Yazma, iletişim sürecinde bireylerin aktarmak istedikleri ya da aktardıklarını düşündükleri mesajların ulaştırılmasında okuma gibi düşünme, konuşma ve dil eğitimi ile ilişkili olan bir üst dil becerisidir (Demirel vd., 1998). Dil kullanımı öğrenme amaçlı yazma uygulamalarında önemli bir faktördür (Hand vd., 2004). Öğrencilerin yazmayı öğrenme amacıyla kullanmalarının onların kavramları öğrenmelerine ve bilim okuryazarlığını geliştirmelerine, bilimsel yazıların içerdiği sebep sonuç ilişkisini kurmalarına yardımcı olduğu ayrıca bilimsel metinleri oluşturmada başarılı bir yazar olmalarını sağladığı bilinmektedir (Hand ve Prain, 2002). Öğrencilerin akranlarına düşüncelerini aktarabilecekleri, öğrenmeleri üzerine değerlendirmelerde bulunabilecekleri en önemli araçlardan birisi, şüphe yok ki öğrenme amaçlı yazma uygulamalarıdır.

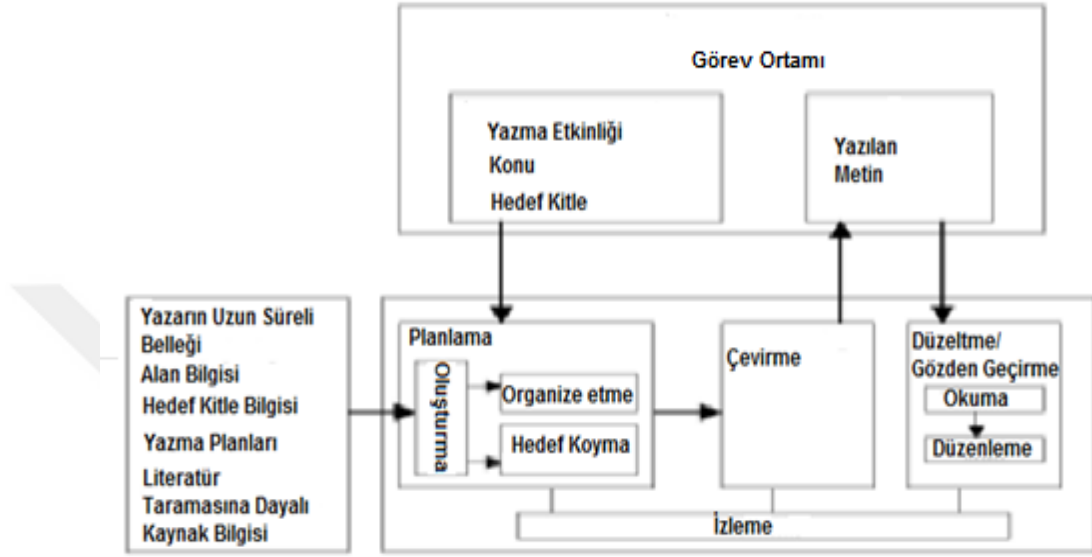
2.3. Öğrenme Amaçlı Yazma

Yazma söz ve düşünceyi özel işaret veya harflerle anlatmak, bir bilim veya edebiyat eseri oluşturmaktır (TDK, 2014). Öğrenciler günlük hayatta kullandığı dili, hafızasında bulunan kelimeler aracılığıyla yazarak anlamlandırır (Prain, 2006). Bu anlamlandırma süreci düşünceleri barındırır. Öğrenciler bilimsel düşüncelerden yola çıkarak kanıtlarla, bulgularla ve bilimsel ifadelerle bilgiye ulaşabilirler ve bu sayede öğrenirler (Prain ve Hand, 1999). Dolayısıyla öğrenme zihinsel bir faaliyettir ve öğrenme ile yazma arasında bağlantı vardır (Emig, 1977; Yore, 2000). Emig (1977) yazmayı geçmiş, şimdi ve geleceği ifade eden, üç farklı zamanla ilgili deneyimlerimizin, düşüncelerimizin bulunduğu nokta olarak görmüştür. Ayrıca yazma; yazarın özel alanını, stratejik bilgisini, amaçlarını ve ilgilerini yansıtan interaktif yapılandırıcı okuma gibidir (Yore, 2000). Bu özellikleri ile yazma; iletişimde, argüman oluşturmada, irdelemede, açıklama yapmada, bilgiyi organize etmede ve öğrenmede bir araç olarak kullanılabilir (Prain, 2006). Yazma sürekli gelişen bilgi ile grafiksel bilgiyi de içinde barındıran, baştan sona seyahatimizin kayıtlarını tutan, bir sürü formülü not etmemizi sağlayan bir araçtır (Emig, 1977). Yazma basit bir şekilde düşünceleri kâğıda aktarmaktan çok yazma süreci boyunca yazmanın gerektirdiği süreçlerin öğrenilmesidir (Galbraith, 1999; Galbraith ve Rijlaarsdam, 1999).

Emig (1977), iletişim sisteminin temel elemanları olan dinleme, konuşma, okuma ve öğrenme amaçlı yazma arasındaki farkları ortaya koyarak, öğrenme amaçlı yazmanın sıradan olmayan, eşsiz bir öğrenmenin yolu olduğuna vurgu yapmıştır. Yazma işleminin öğrenmenin temelinde yer aldığını ve öğrenmeyi daha etkili kıldığını ifade eden Emig (1977) yazma ile öğrenmenin, yazmanın gerektirdiği farklı süreçleride öğrenmek olduğunu ve yazmanın öğrenmede önemli bir model olduğunu belirtmiştir. Yazma yaparken el, göz, beyin koordinasyonu sağlanırsa etkili yazma uygulamaları yapılabilir ve bunun sonucunda kalıcı öğrenmeler elde edilebilir (Emig, 1977).

Yazma ile öğrenmede bir başka model Flower ve Hayes'in planlama, dönüştürme ve değerlendirmeden (revize etme) oluşan bilişsel süreç modelidir. Bilişsel süreç modeli, sözel hedeflerle yapılandırılan problem çözme sürecine dayanmaktadır

(Galbraith ve Rijlaarsdam, 1999). Flower ve Hayes (1980) yazma uygulamalarının keşfetme ile olan ilişkisini de açıklayarak bir problem çözme süreci olduğunu ifade etmişlerdir. Var olan bir probleme dair yeni bir bakış açısı ortaya koymak, keşfetme gibi zihinsel süreçlerden ortaya çıkabilir.



Şekil 1.1. Bilişsel süreç modeli (Flower ve Hayes, 1981).

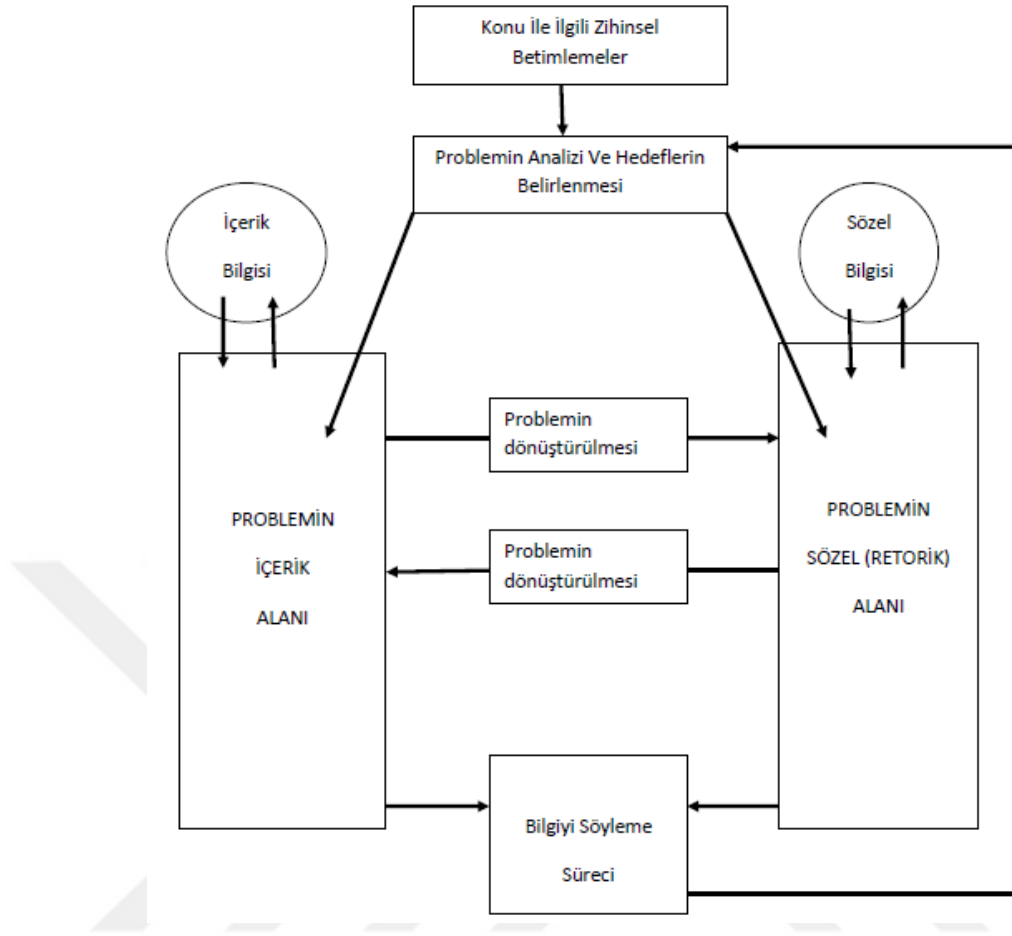
Yazma ile öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini açıklayan bilişsel süreç modeli, birbirleri ile beraber çalışan üç temel kısımdan oluşmaktadır (Flower ve Hayes, 1981). Bunlar yazarın uzun süreli belleği, yazma süreci ve görev ortamıdır (bkz. Şekil 1.1). Görev ortamı konu, hedef kitle, yazma etkinliği ile yazma sürecinin ürünü olan yazılı metinden oluşur. Yazarın uzun süreli belleğini kullanımına etki eden ve yazma sürecini şekillendiren unsurlar yazarın alan bilgisi, yazma planları, konu alanı ile ilgili araştırmaları ve gözlemleridir. Planlama, çevirme ile gözden geçirme ve düzeltmeden oluşan yazma süreci yazarın uzun süreli belleği ile görev ortamı arasında yer alan bir köprü gibidir. Dolayısıyla yazma süreci olmadan bir metin oluşturulamaz.

Öğrenme amaçlı yazma sözel hedeflerin düzenlenmesi ile keşfedilen aktif bir problem çözmedir (Bereiter ve Scardamalia, 1987). Bereiter ve Scardamalia'nın yazma ile öğrenme modeli farklı iki stratejiden oluşmaktadır. Bereiter ve Scardamalia (1987), çocuklar ve tecrübesiz yazarlar için bilgilerinin anlattıkları bir

strateji; tecrübeli yetişkin yazarlar içinse bilgiyi transfer ettikleri bir strateji önermişlerdir.

Bilgiyi söyleme ya da bilgiyi anlatma stratejisinde yazar deneyimlerini ve gözlemlerini dikkate almaz. Yazar öncelikle düşünür, düşüncelerini sözle ifade eder ve son olarak sözlü ifadelerini yazıya aktarır (Bereiter ve Scardamalia, 1987). Bilgiyi söyleme modelinde yazar hafızasındaki bilgiyi metinlerine yansıtır. Bu modele göre bir bireyin başarılı olup olamama durumu hafızasında depoladığı bilgi miktarına göre değişmektedir (Günel, Uzoğlu ve Büyükkasap, 2009).

Bilginin transferi ise hedefleri doğrultusunda yazma yapan yazarın metni oluşturmasıdır; burada fikirler doğrudan hafızadan çağırılmaktan ziyade kanıtlanabilir hedefler üzerine oluşturulur (Bereiter and Scardamalia, 1987). Böylelikle deneyimlerle elde edilen sonuçlar doğrultusunda metin oluşturulur ve bir üst hedef ortaya konulabilir (Galbraith ve Rijlaarsdam, 1999). Yazma kullanılarak başarılı bir öğrenmenin sağlanması bilginin transfer edilmesine bağlıdır (Hohenshell ve Hand, 2006). Bereiter ve Scardamalia' nın yetişkin, usta yazarlarla ilgili vurguladıkları nokta bilgiyi transfer stratejilerini kapasiteleri ölçüsünde ve kullanmaları gereken noktalarda devreye soktukları, çocukların ve tecrübesiz yazarların ise bunu yapamadıklarıdır (Galbraith ve Rijlaarsdam, 1999). Bilginin transfer edildiği model bilimin doğasına dair kavramsal bilgilerin, yazmaya dair konu seçiminin, üstbilişsel bilginin ve yazmaya dair stratejilerin yazma süreci ile olan bağlantısını açıklamaktadır (Yore, 2000). Bilgiyi transfer etme modeli Şekil 1.2. de verilmiştir.



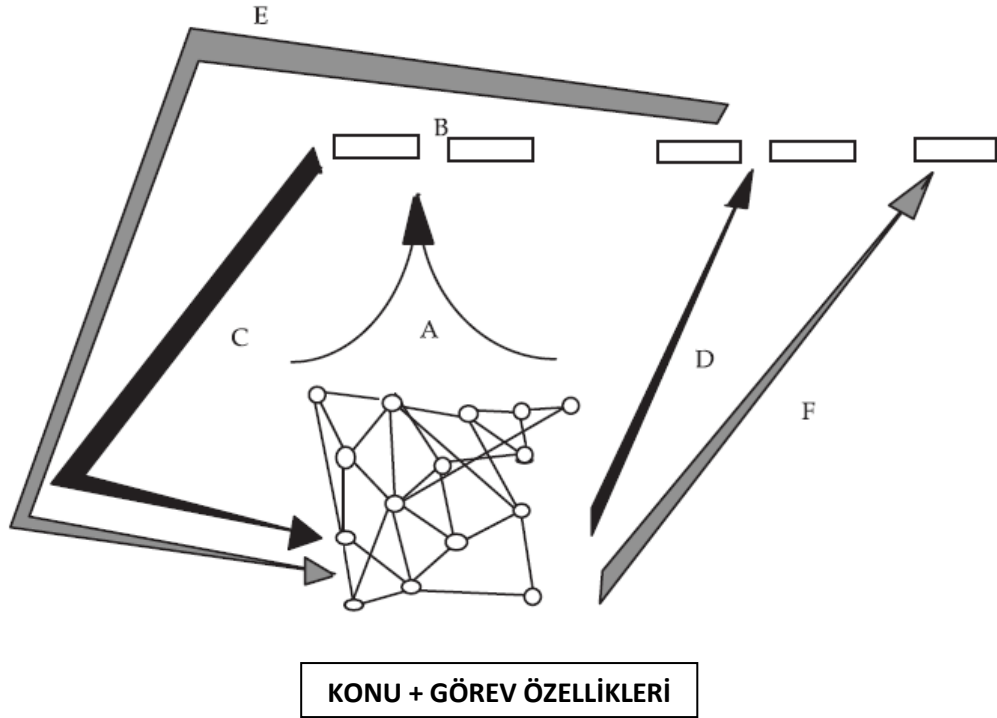
Şekil 1.2. Bilgiyi Transfer Modeli (Bereiter ve Scardamalia, 1987).

Bir problem durumunda hafıza içerik alan ile retorik alan arasında dialektik bir ilişki kurar (Galbraith, 2009). Bereiter ve Scardamalia'nın (1987) yazmada bilginin transfer edildiği modeline göre zihinsel betimlemelerin bir göstergesi olan problem durumunun analizi ve çözüme yönelik hedeflerin oluşturulması, yazarın içerik (content) alan ile sözel (retorik) alan arasında yapacağı transferlere ya da dönüşümlere bağlıdır. Bu dönüşümlerin sonucunda problemin içerik alanla ilgili boyutu yazarın içeriğe dair bilgisini, problemin sözel alanla ilgili boyutu yazarın sözel (retorik) alan bilgisini yapılandırır.

Galbraith (1999), Bereiter ve Scardamalia'nın bilişsel süreç modeliyle açıkladıkları düşüncelerin dönüştürülüp düzenlenerek bilginin elde edilmesi stratejisinin, aktif problem çözme sürecine benzemekten çok onunla çeliştiğini ifade etmiştir. Bu çelişki sözel (retorik) alan yani metne yönelik hedeflerin düzenlenmesi ve içerik (content) alan, içeriğin düzenlenmesinden kaynaklanmaktadır (Galbraith, 1999). Yazma

sadece önceden var olan içeriğin dönüştürülmesi değildir; var olan içeriğin hedeflerle ilişkilendirilemediği anlarda yeni içeriğin düzenlenmesini gerektirebilir (Galbraith, 1999; Galbraith, 2009).

Galbraith (1999), bilginin nasıl oluştuğunu açıkladığı modelinde, yazma esnasında birbirine bağlı birçok gizil bilginin, zihnimizdeki dilsel birimler sayesinde ortaya çıktığını ve bunun sonucunda yeni bilgiler oluştuğunu belirtmiştir. Bu yeni bilgilerin oluşmasında yazarın hafızasında var olan içerikle ilgili birimler ve dilsel birimler birbirleri ile bağlantılı olarak çalışmaktadır. Galbraith (1999), planlama ve problem çözme sürecini açıklayan bu bağlantıları Şekil 1.3’de gösterilen şemada konu ve görev özellikleri olarak ifade etmiştir. Galbraith (1999), bilginin hafızaya alınmasını bir girdi işlemi olarak kabul ederken bu girdilerin sınırlılıklarının konu ve görev özelliklerinden kaynaklandığını belirtmiştir.



Şekil 1.3. Bilgi oluşturma süreci olarak yazma (Galbraith, 1999).

Yazarın hafızasındaki sözcüksel ve sözdizimsel gösterimleri onun dilsel önermeleridir (B). Dilsel önermelere bağlı olan dilsel ağlar (A) aracılığıyla hafızaya girdi yapılır. Dilsel ağlar (A) ile dilsel önermeler (B) arasındaki etkileşim dilsel,

sözel bilgiyi yapılandırırken anlamsal ve sözdizimsel gösterimlerle beraber birçok bağlantıyı ve bilgisel ağları barındıran birimlerin gösteriminde sağlar (Galbraith, 1999). Yazar dilsel önermelerini yazı aracılığıyla oluşturacağı metinlerde gösterebilir. Yazar farklı durumlara dair dilsel birimlerini kullanarak oluşturduğu metne yönelik geri bildirimlerde (C) bulunabilir. Böylece hafızasına yeni girdiler yapabilir. Eğer yazar metninde yer alan betimlemelerinden ya da sözel ifadelerinden memnun değilse geri bildirimler sonucunda oluşan yeni girdileri değerlendirerek öncekinden farklı ifadelerle metni oluşturur (D, E, F). Dolayısıyla hafızadaki bir birim aktive olduğunda yani çalıştığında diğer birimleride harekete geçirmektedir. Bir birim ne kadar çok aktive olursa bununla bağlantılı olan diğer birimleri bir o kadar harekete geçirecek ve pozitif ya da negatif ilişkilendirmeler kurulmasına neden olacaktır (Galbraith, 1999). Bu ilişkilendirmelerin yer aldığı semantik hafıza çok geniş bir alandır. Semantik hafızanın büyük bir kısmı birimler arasındaki faaliyetleri içerirken birimler arasındaki bağlantılar bireye ait kavramları göstermez; kavramların var olan potansiyel mesajlarını barındırır (Galbraith, 1999). Fikirlerin resim, diyagram, tablo, liste, matematiksel ifade, grafik gibi modsal betimlemeler kullanılarak ifade edilmesi bu potansiyel mesajların ortaya çıkmasını kolaylaştırabilir. Bu çoklu modsal betimlemelerin ifade edilmesinde ya da gösteriminde kullanılacak yollardan birisi de yazma uygulamalarıdır.

Klein (1999a, 1999b) tüm bu modellerden farklı olarak yazmanın öğrenme üzerine olan etkisine dair dört hipotezden bahsetmiştir. Bu dört hipotezden doğal yazma, revize ederek yazma ve planlama yaparak yazma hipotezleri yazma sürecini oluşturan elemanlardan bahsederken birisi metni oluşturan unsurlar arasındaki bağlantıya dayanan yazma hipotezidir.

Doğal yazma

Klein' in doğal yazma hipotezine göre yazma yapan kişiler planlama yapmadan ve revize etmeden yani yazdıkları metinleri gözden geçirmeden yazma yaparlar. Doğal yazma hipotezine göre yazma yaparken hızlı düşünmek yazan kişinin planlama yapmasını, revize etmesini ve değerlendirme yapmasını engeller. Bunun sonucunda açıkça ifade edilmeyen bilgiler yazı aracılığıyla ve açık bir biçimde ifade edilmiş

olur. Bu hipoteze göre öğrencilerin hızlı düşünerek yazma uygulamaları yapmaları onların öğrenmelerine katkı sağlamaktadır. Ne var ki bu yazma türünün öğrenme üzerine etkisi sınırlıdır. Doğal yazmada, yazma yapan kişi planlama ve gözden geçirme ile düzenleme yapmadığı için doğal yazma yazarın zihninde var olan kavramları değiştirmekten çok onun yeni durumlara yönelik genelleme yapmasına neden olur.

Revize ederek yazma

Revize ederek yazma hipotezine göre yazma yaparken yazar düşüncelerini ve temel anlamlandırmalarını yazarak ifade eder. Daha sonra gözden geçirir, değerlendirir ve düzenler. Bu revize etme süreci yazarın metni tekrar tekrar gözden geçirmesine ve fikirlerini geliştirmesine olanak sağlar. Tecrübeli ya da deneyimsiz olsun birçok yazar metnine ana fikirlerle giriş yapar ama sıklıkla bulgularına tekrar döner, düşünür, düşündürür, gözden geçirir (Flower ve Hayes, 1980). Gözden geçirme sürecinde yazar metni tekrar okuyarak metni oluşturan bölümleri çalışan hafızaya (working memory) getirebilir. Yazar çalışan hafızasındaki (working memory) metnin üzerinde sınıflama, bağlantı kurma, organize etme, değerlendirme ve mantıksal çıkarımlar üretme gibi analizler yapar. Revize ederek yazma yapan kişiler metin üzerinde devam eden bu analizleri sonucu çıkarımlarını, gözden geçirdikleri düşüncelerini, çelişkiye düştükleri noktaları, metinde anlam bütünlüğünü tamamlayan değişikliklerini fikirleri doğrultusunda dönüşüme uğratırlar (Hand ve Prain, 2002). Bu dönüşümler yazarın metin üzerine ilaveler yapmasına ve bazı kısımlarını çıkarmasına neden olabilir. Böylece yazar metnini şekillendirir.

Revize ederek yazma yapan kişiler dikkatlerini vererek yazma yaparken ortaya çıkan anlamları metinde açıklarlar (Hand ve Prain, 2002). Yazar yazılı metin üzerinde denemeler yapıp değişikliklere gidebilir. Metin hakkında denemeler yapmak yazarın düşüncelerini test etmesini sağlar. Klein (2000) revize ederek yazma yapmanın öğrencilerin anlamlandırma yapabilme yeteneklerine faydalı olacağını belirtmiştir. Klein' in (1999b) elde ettiği bulgulardan bir diğeri deneyimli yazarların metinleri gözden geçirerek bütünlüğü elde ettikleridir. Yazma becerisi zayıf olan kişilerin ise yazma ile ilgili genel kanısı kolay ve hızlı olmasıdır (Klein, 2004). Deneyimsiz

yazarlar genellikle metinlerini oluştururken ilk yazdığı taslağı inceleyip düzeltme yapmazlar. Deneyimli yazarlar ise metinleri üzerinde değişikliklerde bulunurlar. Dolayısıyla revize ederek yazmayı deneyimsiz yazarlardan çok deneyimli yazarlar kullanmaktadır.

Planlı yazma

Klein (1999b) planlı yazma uygulamalarıyla metnin bir plan dâhilinde ortaya çıkabileceğini ifade etmiştir. Yazar metni oluştururken önce temel fikirlerinden birçoğunu hedefleri doğrultusunda ele alır. Yazar metni oluştururken, önce sözel (retorik) ve içeriğe dair hedeflerini belirlemesi ve temel fikirlerinden birçoğunu bu hedefleri doğrultusunda ele alması gereklidir (Flower ve Hayes, 1980). Yazarın yazmaya başlamadan önce hedeflerini belirlemesi önemlidir. Planlı yazma hipotezi sözel (retorik) hedefler ile içeriğe dair hedeflerin belirlenmesi ve bunların metinde gösterilerek öğrenmenin yazma ile sağlanmasını açıklamaktadır (Hand ve Prain, 2002). Planlayarak yazma da; yazan kişiler retorik amaçlar (yazının amacı, yazının tipi, baskı, muhatap gibi) ile içerik amaçları arasındaki etkileşimi düşünerek yazma yapar. Yazan kişinin retorik alan ile sınırladığı ne yapacağı ile yani planı açısından önemlidir. Çünkü yazan kişi bu sınırlılıkları göz önünde bulundurarak içerik bilgisini kullanır ve değerlendirme yapar. Klein (1999b) planlı yazma hipoteziyle, öğrencilere sözel ve içerik hedeflerini belirlemelerini ve belirledikleri hedeflerini birbirleri ile ilişkilendirmelerini önermiş; böylece öğrenme gerçekleştirebileceklerini ileri sürmüştür.

Öğrencilerden birçoğu yazma aktivitelerine başlamadan önce plan yapmazlar. Deneyimli yazarlar ise bir yazma görevi için yazmaya başlamadan önce planlama yapmaktadır. Dolayısıyla metnin bir plan dâhilinde oluşturulmasını deneyimsiz yazarlardan çok deneyimli, uzman yazarlar yaparlar. Planlı yazma, yazma süreci boyunca öğrenme için üst bilişsel çerçeve sağlar.

Planlı yazma aktivitelerinin sınıflarda uygulanmasında hedeflerle bağlantı kuran öğrencilerin öğretmen tarafından desteklenmesi, ancak bu desteğin tamamen yardım almayacak şekilde olması önemlidir (Hand vd., 2004). Klein (2000) planlayarak

oluşturulan yazma stratejilerinin öğrencilerin öğrenmelerini daha etkili kılmada yararlı olacağını önermiştir.

Metnin elemanları arasında bağlantı kurarak yazma

Metnin elemanları arasında bağlantı kurarak yazma hipotezi (genre) ile farklı türde ev ödevleri ve kapsamlı ev ödevleri gibi çalışmalar kullanmanın öğrencinin bilgiyi mikro (parça) ve makro (bütün) yapılarla metinlerde kullanmalarına ve fikirler arasında bağlantılar kurarak içeriğin anlamını açıklamalarına olanak tanıdığını Klein (1999b) ifade etmiştir. Metnin unsurları arasında bağlantı kurarak yazma uygulamalarına dayanan hipoteze göre öğrenme yazarın amaçları göstermesi ile metni oluşturan unsurlar için izlenen stratejilerin uyumuna bağlıdır (Hand vd., 2004). Metni oluşturan unsurlar arasında ilişki kurma, fikirler arasında ilişki kurma, analogi kullanma ve iddiaların desteklendiği süreçleri kullanan yazar, metinde ifade ettiği düşünceler arasında bağlantılar kurar ve bu bağlantılar aracılığıyla okuyucuya anlatmak istediklerini yani hedeflerini gösterir.

Öğrenme amaçlı yazma ile ilgili literatür incelendiğinde en çok araştırılan yazma hipotez'inin metnin elemanları arasında bağlantı kurarak yazma hipotezi olduğu görülmektedir (Klein, 1999b). Metnin elemanları arasında bağlantı kurarak yazma (genre) yapmanın öğrenci başarısına etkisine dair yapılmış birçok araştırma vardır (Bereiter ve Scardamalia, 1987; Hayes, 1987; Klein, 2004; Günel, Kabataş Memiş ve Büyükkasap, 2009; Demirbağ ve Günel, 2014). Bu araştırmalar göstermiştir ki öğrencilerin metnin elemanları arasında bağlantı kurarak yazma ile öğrenme gerçekleştirebilmesi için bir takım kritik bağlantılar kurmaları gerekir (Klein, 1999b). Bu bağlantılar;

1. Öğrencilerin verilen bir metnin elemanları arasında bağlantı kurarak (genre) yazmayla ilgili metinde yazmanın amacını benimseyip benimseyemediği,
2. Öğrencilerin bu amaca ulaşmaya yönelik olarak yazma ve mantık sürecinden oluşan bir stratejiyi uygulayıp uygulayamadığı,
3. Bu uygulamaların yeni öğrenmeyi gerçekleştirebilmek için bilgiyi dönüştürüp dönüştüremediğidir.

Her biri bir diğ erinden bağımsız olsa da Klein dört hipotezi ile ilgili yazmanın farklı gereklilikleri için tamamen uyumlu olduğunu belirtmiştir (Klein, 1999b). Klein ş unu da kabul etmiştir ki öğrenciler bu çoklu stratejileri kullanırken harika bir ilgi gösterebilmelilerdir. Bu ilginin gösterilmesinde öğretmenler önemli bir etkidir. Klein (1999b), yazma uygulamaları yaparken öğretmenleri tarafından güçlü kolaylaştırmalar yapılmasıyla öğrencilerin daha kolay öğrenebileceğini söylemiştir.

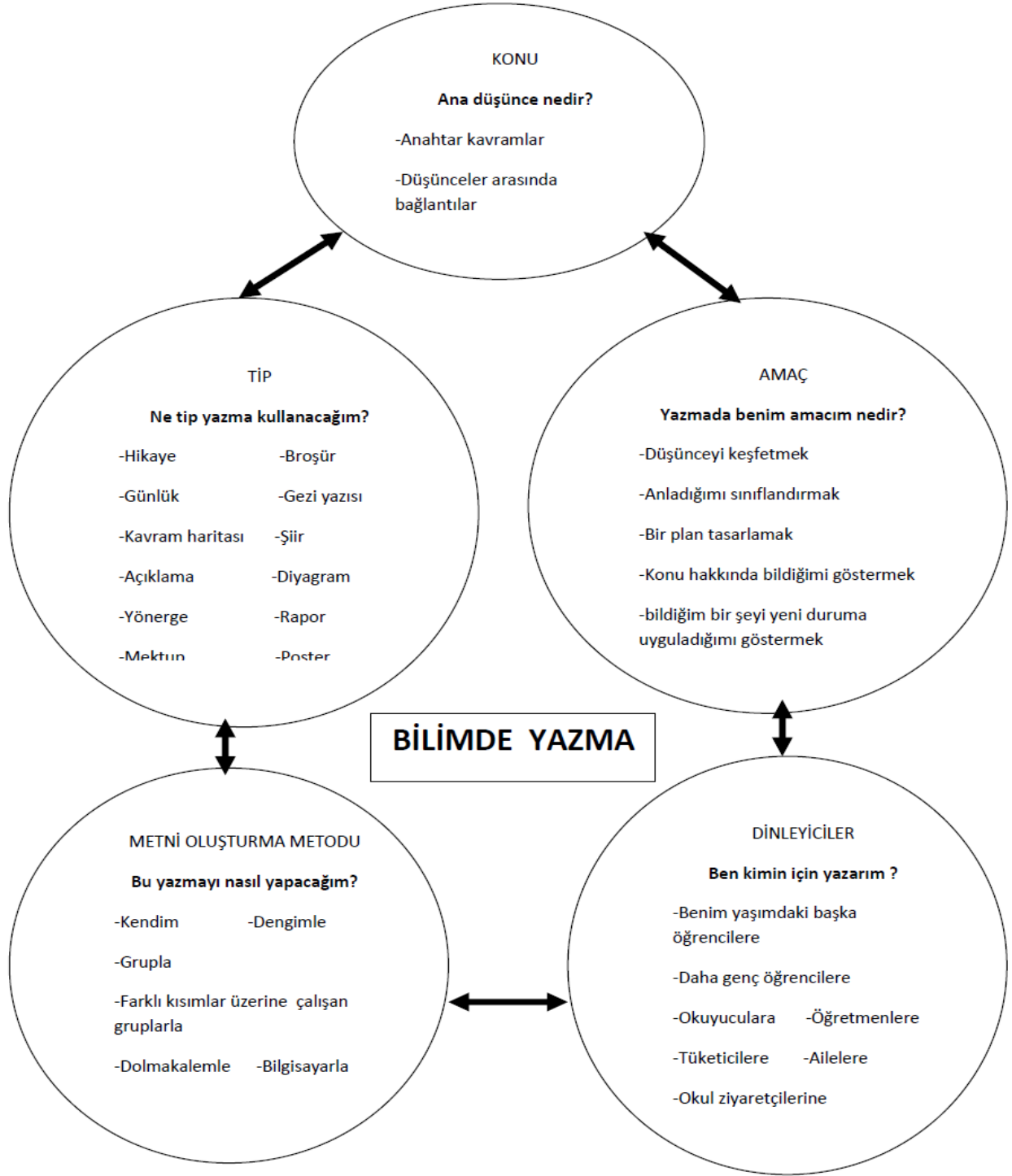
2.4. Fende Öğrenme Amaçlı Yazma

İlköğretim kurumlarında Fen Bilimleri dersi öğretim programıyla genel olarak öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olduğu, öğrenme sürecine aktif katılımın sağlandığı ve bilgiyi kendi zihninde yapılandırmaya olanak sağlayan araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi benimsenmiştir (MEB, 2013). Fen okuryazarı (bilimsel okuryazar) bireyler araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen bireylerdir (MEB, 2013). Öğrenciler sınıflarda çok çeşitli uygulamalarla fen bilimlerini öğrenirler. Bu uygulamalardan biriside yazma aktiviteleridir. Öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri öğrencilerin öğrenmelerine pozitif katkıda bulunarak, onların hatırlama, yorumlama, pekiştirme ve iletişim kurma gibi becerilerinin gelişimine yardımcı olur (Günel vd., 2009). Bu yönüyle öğrenme amaçlı yazma, temel anlamında bilim okuryazarlığına katkı sağlarken bilim eğitiminde kullanılabilir değerli bir araçtır. Sınıflarda yapılan yazma aktiviteleri farklı amaçlarla ve farklı şekillerde uygulanmaktadır. Bu yazma aktiviteleri genellikle kitap özeti çıkarma, tahtaya yazılanları not alma, laboratuvar raporu hazırlama gibi geleneksel yazma olarak nitelendirilen uygulamalardır (Yore, 2000). Geleneksel olarak yazma öğretimi öğrencilerin metne dair sorular sorarak alıştırmalar yaptığı, araştırmaları sonucunda konunun önemli noktalarını yazıya aktardığı bir süreç olmuştur (Galbraith ve Rijlaarsdam, 1999). Bu şekilde yapılan yazmada öğrencinin araştırarak, sorgulayarak açıklamalar yapması, düşüncelerini gerekçelendirmesi söz konusu değildir. Bu durum öğrencinin zihinsel anlamda aktif olmasından çok pasif olmasına neden olur. Geleneksel olarak yapılan yazma öğretiminde öğrencilerin bilgiyi nasıl öğrendiğ inden çok, ne kadar

öğrendiğinin ölçülmesi amaçlanmaktadır (Yore, 2000; Atilla, Günel ve Büyükkasap, 2009).

Fen bilimleri dersi öğretim programının öğrenme ile ilgili alanları Bilgi öğrenme alanı, Beceri öğrenme alanı, Duyuş öğrenme alanı ve Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre öğrenme alanı olmak üzere dört kısımdan oluşmaktadır (MEB, 2013). Fen Bilimleri dersi “Beceri” öğrenme alanı gözlem yapma, ölçme, sınıflama, hipotez kurma gibi bilim insanlarının çalışmaları sırasında kullandıkları bilimsel süreç becerilerini kapsarken; analitik düşünme, karar verme, yaratıcılık, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması gibi bilimsel bilgiye ulaşılması ve bilimsel bilginin kullanılmasına ilişkin temel yaşam becerilerinden oluşmaktadır (MEB, 2013). Bilim öğrenen bireylerden yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme kapasitelerini geliştirmeleri beklenmektedir (Hand ve Prain, 2002). Bazense bir şeyler keşfedilmeyi bekliyordur ve yazma bu keşfedilecek şeyi açığa çıkarmanın etkili bir yoludur (Flower ve Hayes, 1980). Yazma ile öğrenme öğrencilerin derin kavramları anlaması (Prain ve Hand, 1999), eleştirel düşünebilmesi (Klein, 1999; Erkan, 2008; Avcı ve Akçay, 2013) ve yeni fikirlerini ortaya çıkarabilmesi (Flower ve Hayes, 1981) için bir adım olmuştur.

Yazma ile öğrenme yapan öğrenciler öğrenme amacıyla yazmayı kullanırken, süreçle ilgili birçok farklı yeteneği oluşturmaya ihtiyaç duyarlar (Prain ve Hand, 1999). Öğretmenler ise Fen Bilimlerinin değerini, önemini ve bilimsel bilgiye ulaşmanın sorumluluk ve heyecanını öğrencileriyle paylaşan ve aynı zamanda sınıfındaki araştırma sürecini yönlendiren bir rehber rolündedir (MEB, 2013). Hand ve Prain (1996), fen sınıfları içerisindeki öğrenme amaçlı yazma aktiviteleriyle ilgili öğretmenlere yardımcı olacak bir model ileriye sürmüşlerdir. Bu model; yazma konusu, yazma türü (tipi), yazma amacı, yazılan metnin muhatabı ve metnin üretim metodu olmak üzere beş bileşenden oluşur (Hand ve Prain, 2002; Günel vd., 2009). Öğrenme amaçlı yazma modeli aşağıda Şekil 1.4 te verilmiştir.



Şekil 1.4. Öğrenme amaçlı yazma modeli (Hand ve Prain, 1996).

Hand ve Prain (1996) bu beş farklı unsuru birçok farklı yoldan kullanarak etkili ve güçlü öğrenmeler elde edilebileceğini belirtmişlerdir. Öğrenciler kitap özeti çıkarma, tahtaya yazılanları not alma, laboratuvar raporu yazma gibi geleneksel yazma

türlerinden farklı yazma aktivitelerine ihtiyaç duyabilirler. Prain ve Hand (1996), fen sınıflarında geleneksel olmayan yazma aktivitesi olarak ifade edilen yazmanın öğrenmeye yardımcı bir araç olduğunu ve yazarların anlamlandırma sürecini bu sayede gerçekleştirebileceklerine vurgu yapmışlardır. Fen sınıflarında geleneksel olmayan yazmanın kullanılması nasıl ve niçin öğrendiklerini öğrencilere göstermeyi sağlayan bir fırsattır (Hand vd., 1999). Geleneksel olmayan yazmayı kullanan öğrenciler fikirlerini ve anladıklarını gözden geçirebilirler ya da yazdıklarını yeniden yapılandırabilirler (Hohenshell ve Hand, 2006). Öğrenciler yazmayı; problem çözme, fikirleri açıklama, muhtemel alternatif hedef ve açıklamalar hakkında düşünme ve ön hazırlık gözlemleri yapmada kullanabilirler (Yeşildağ, 2009). Böylece öğrenciler yazma yaparken aktif katılım gösterirler. Öğrencilerin yazma uygulamalarına aktif olarak katıldıklarında öğrenme gerçekleştirdikleri, eğer pasif bir çalışma olarak görülürse süreçten sıkıldıkları bilinmektedir (Prain ve Hand, 1999).

Öğrencilerin farklı yazma aktivitelerinin farkında olmaları onların hedefleri belirlemelerine, problem durumlarını açıklamalarına, kararlarını değerlendirmelerine ve plan yapmalarına yardımcı olmaktadır (Galbraith ve Rijlaarsdam, 1999). Yazma uygulamalarındaki çeşitlilik öğrencilerin bilim öğrenmelerine katkı yaparken üst düzey düşünme becerilerine etki ederek, üstbilissel farkındalık sağlamaktadır (Prain ve Hand, 1999). Öğrenme amaçlı yazmanın bireylerin fen öğrenmelerine katkı sağladığı (Günel, Kabataş Memiş ve Büyükkasap, 2009) gibi bireylerin gelişimi için çok önemli olduğu ve farklı fonksiyonlara hizmet ettiği bir gerçektir (Günel vd., 2009). Geleneksel olmayan öğrenme amaçlı yazma uygulamalarında öğrenmenin kalitesini artıracak bir yolda çoklu modsal betimleme kullanımı olabilir.

2.5. Fende Öğrenme Amaçlı Yazma Aktivitelerinde Çoklu Modsal Betimlemeler

Okuma, yazma, konuşma ve dinlemeye ek olarak betimlemeler kullanımı veya bir kavrama yönelik farklı gösterimler yoluyla da düşünceler ifade edilebilir (Anthony, Tippett ve Yore, 2010). Düşüncelerin diğer insanlara anlatılmasında yazma, konuşma ve dinlemeye göre işlevseldir. Yazı aracılığıyla anlatılan düşüncelerin veya yazarın metinde ifade ettiği kavramların algılanmasında, değerlendirilmesinde ise okuma işlevseldir. Bilişsel anlamda ve bilimsel anlamda kavramları anlamak;

düşüncelerimizin, duygularımızın, hareketlerimizin çağrıştırdığı şeyleri anlamaktır (Blown ve Bryce, 2010). Bu çağrışımların anlaşılmasında çoklu modsal betimlemeler yazma aktiviteleri içerisinde kullanılabilir. Böylece yazılı metni okuyan kişi metin içerisinde yazarın anlatmak istediği kavramın çağrışımını metin içinde kullanılan çoklu modsal betimlemeler aracılığıyla anlayabilir (Yeşildağ, Göktaş ve Günel, 2014). Örneğin; yazar iki farklı değişken arasındaki ilişkiyi anlatmak için matematiksel ifadeleri kullanabilir, tablo ve grafikten yararlanabilir. Tablo ve grafikler, yorumlamak ve sonuca ulaşmak için verilerin organize edilmesini kolaylaştıran betimlemelerdir (Temiz ve Tan, 2009). Okuyucu salt bir metinde ifade edilmesine kıyasla iki değişken arasındaki ilişkiyi gösteren modsal betimlemeleri inceleyerek, yazarın anlatmak istediği düşünceye ulaşabilir. Bu ve buna benzer çoklu modsal betimlemeleri kullanmak, anlatımda çeşitlilik sağlama ve okuyucunun düşünceleri arasında dönüşümler yapabilmesi (Prain ve Waldrup, 2006) bakımından önemlidir.

Farklı amaçlar için farklı sınıflandırmalar yapılsa da modlarla ilgili yaygın genel kanı; onların betimsel (metin, grafik, çizelge, tablo), figüratif (resimsel, mecazsal, anolojik), deneysel ve matematiksel olarak aynı kavram veya işlemlerin değişik gösterimlerle ifade edilmesi kategorileridir (Waldrup vd., 2006; Günel vd., 2009). Çoklu modsal betimlemelerle ilgili çalışmaları inceleyen Okçu (2011) bu çalışmalarda yer alan açıklamalardan yararlanılarak modsal betimlemelere yönelik bazı tanımlamalar yapılabileceğini ifade etmiştir. Bunlar:

Resim:

- Gerçek objelerin yansıtılması gerekir.
- Somut ifadeleri yansıtan, soyut ifadeler yer almalıdır.
- İçinde yazı veya açıklama bulunmaz.

Diyagram:

- Soyut ifadelerin somutlaştırılmasını içermelidir.
- İçerisinde açıklamalar bulundurulur.

Grafik:

- Değişkenler arasındaki ilişkiyi belirtmelidir.
- Değişkenler arasındaki ilişkide süreklilik olmalıdır.
- İçinde sayısal değerleri bulundurmaz.

Tablo:

- Satır ve sütunda yer alan değişkenlerin, birbirleriyle bağlantılı olması gerekir.

Matematiksel İfade:

- Matematiksel terimlerin bulunması gerekir.
- Matematiksel formülleri, büyüklükleri ifade eden simgeler yer almalıdır.
- Uzaklık, oran, karşılaştırma, büyüklük gibi matematiksel ifadeler yer almalıdır.
- 'km\ sa' gibi matematiksel birimler yer almalıdır.

Şekil:

- Gerçek durumu ifade etmelidir.
- İçinde sayısal değerler ve metinsel ifadeler bulunabilir.

Öğrenciler bu modları farklı amaçlar için kullanabilirken aynı amaca yönelik farklı bir gösterim yoluyla da kullanabilirler. Örneğin farklı iki değişken arasındaki ilişkiyi grafikte ya da bu iki değişken arasındaki ilişkiyi satır ve sütunlarda göstererek tabloyla ifade edilebilir. Modsal betimlemeler düşüncelerin, verilerin, sonuçların vb. durumların aktarılmasında hem yazarın anlatmak istediği düşüncüyü basit ve anlaşılır şekilde ifade etmesini hem de okuyucunun aktarılan düşüncüyü kolayca algılamasını sağlamaktadır. Sonuç olarak farklı modları kullanmak çok önemlidir; ayrıca sınıflarda öğrenme ve yazma ile öğrenmede önemli bir kullanım aracıdır (Tolppanen vd., 2013).

Çoklu modsal betimlemelerin kullanımı bilimsel literatürde ve iletişim gibi alanlarda yaygındır (Bennet, 2011). Fen bilimleri öğrenirken; konuşmaya ve yazmaya, matematiğe, resim, grafik ve diyagram gibi görsellere deneysel cihazlar ve ölçüm araçları gibi aletlere ve uygulamaya yönelik aktivitelere ihtiyaç duyulmaktadır (Aslan ve Tekin, 2015). Bilim insanlarının ve eğitim bilimcilerin fikirlerini başka birine ya da bir gözlemciye sadece yazılı bir metin olarak anlatmalarına kıyasla resimler, diyagramlar, tablolar, görseller, matematiksel hesaplamalar gibi çoklu modsal betimlemeleri kullanarak anlatmaları düşüncelerini daha etkili bir biçimde aktarmalarını sağlaması bakımından daha çok tercih ettikleri bir yoldur (Bennet, 2011). Çoklu modları kullanmak bilimsel kaynaklarla bağlantılar kurarak bilimsel gerekçeleri ve bulguları göstermek, bilgiyi betimlemektir (Waldrip vd., 2006). Bu bilimsel gerekçelendirme ve bulguların gösteriminde bilimsel kaynaklardaki farklı modların uyumlu olması da önemli bir etkidir (Prain ve Waldrip, 2006).

Modsal betimlemelerin doğasına bakıldığında; betimlemelerin bilginin sunulmasında, organize edilmesinde, bilimsel bilginin yapılandırılması aşamasında ve çeşitli anlamların oluşturulması esnasında kullanıldığı görülmektedir (Demirbağ ve Günel, 2014). Çoklu modsal betimleme kullanımı; aynı kavramı tekrar tekrar ve farklı yollardan resimler, diyagramlar, tablolar, grafikler, matematiksel hesaplamalar içeren modlar gibi betimleyerek alıştırmayı yapmaktır (Prain ve Waldrip, 2006). Öğrenciler için bilimi anlamaları çoklu modsal betimlemeleri kullanma ve böylelikle anlayabildiklerini görmeleri bakımından önemlidir (Tolppanen vd., 2013). Dolayısıyla öğrencilerin bilimsel kavramları öğrenmelerine (Atıla, Günel ve Büyükkasap, 2009) ve süreçlere yönelik modların çeşitliliğini anlamalarına ihtiyaçları vardır (Ainsworth, 2006). Bu bağlamda öğrenciler farklı modları bir diğerine dönüştürebilirler ve kendi düzenlemeleri ile bilimsel bilgilerini betimleyebilirler (Waldrip vd., 2006). Araştırma ve sorgulama yapan öğrenciler bir konuya dair bilgilerini kavramlarla açıklayarak bir kavramsal bütünlüğe ulaşırlar. Kavramsal bütünlüğün ortaya çıkarılması ile farklı çoklu modsal betimlemeleri kullanmak daha yeni ve daha çok sayıda kavrama ulaşılmasını sağlar (Blown ve Bryce, 2010). Öğrencilerin bilimsel kavramları öğrenmelerinde ve ifade etmelerinde amaçlı not tutmaları, çizelge, tablo, grafik gibi farklı iletişim araçlarını kullanmaları ve kendi bulgularını ya da anladıklarını sunabilecekleri alternatif yazma etkinlikleri

yapmaları fen eğitiminde amaçlanmaktadır (MEB, 2003). Jagger ve Yore (2012) öğrencilerde etkili öğrenme deneyimlerinin elde edilmesi için kavramlar arasında bağlantı kurma, odaklanma, sorgulama yapmalarının özendirilmesi gerektiğini ayrıca öğrencilerin araştırmalarında ve diğer öğrencilerle görüşmelerinde ya da tartışmalarında giderek uzmanlaşabilmeleri için;

- a) Deneyimlerini ve ön öğrenmelerini anlamlandırma
- b) Deneysel fikirlerini formüle etmelerini ve betimlemelerini düzenleme
- c) Sözel, yazılı, sembolik, görsel ve fiziksel betimlemeler arasında ilişkilendirmeler yaparak önceki görüşlerini gerekçelendirme yapabilmelerinin gerekliliğini ifade etmiştir.

Öğrencilerin çoklu modlarla ilgili olarak onların nasıl kullanılacağı, ilgili konuya dair çoklu modları kullanarak nasıl gerekçelendirme yapabileceklerini düşünmeleri önemlidir. Bu bakımdan öğrencilerin bireysel olarak öğrenme ihtiyaçlarını, sınırlılıklarını, ilgilerini yansıtabilecekleri ve onlarda etkili bir biçimde bilimsel okuryazarlığa katkı sağlayacak sözel, görsel ve sayısal betimlemeleri kaynak olarak gösterebilecekleri uygulamalar, onların konuyu öğrenmelerine katkı sağlar (Waldrup vd., 2006). Ainsworth (1999, 2006) çoklu betimlemelerin “tamamlama, kısıtlama ve yapılandırma” olarak 3 temel görevi olduğunu belirtmiştir. Bir açıklamanın yetersiz kaldığı durumda diğer betimlemelerin onu tamamlaması, bazen de bir betimleme diğerinin yorumunu ifade ettiği içerik ile kıyaslayabilirken bazen de birden fazla betimleme bir birini tamamlayarak anlamı yapılandırmaya yardımcı olmaktadır. Modsal betimlemeler üzerine yapılan çalışmalarda modsal betimlemeler hakkında farkındalık kazanan ve betimlemelerin bilinçli kullanımı hakkında uygulama yapan öğrencilerin fen kavramlarını derinlemesine öğrendikleri (Airey ve Linder, 2008; Yeşildağ, Günel ve Büyükkasap, 2009; Kabataş Memiş, 2015), okuduklarından anlam çıkarma ve yazma gibi dilsel becerilerinin geliştiği (Demirbağ ve Günel, 2014) göze çarpmaktadır.

2.6. İlgili Çalışmalar

Yazma ile öğrenmenin gerçekleştirilmesi üzerine Klein'in (2000) farklı sınıf seviyelerinde 70 öğrenci ile yaptığı çalışmada öğrencilerden kaldırma kuvveti ve ışık konuları ile ilgili sahip oldukları bilimsel bilgilerini yazıya aktarmaları istenmiştir. Analiz yazma süreci, yazma uygulamaları üzerine zincirleme geçişler, metnin özellikleri ve içeriğin yönetimine dair stratejiler olarak dört farklı açıdan yapılmıştır. Analizden elde edilen veriler sonucu bazı değişkenler ortaya çıkmıştır. Bunlar; metnin oluşumu, deneyimlerle ilgili araştırmalar, beyin fırtınası, metnin anlatım yöntemi, hedefler, metinle ilgili araştırma ve gözden geçirme olmak üzere 7 başlıkta toplanmıştır. Çalışma sonucunda bu değişkenlerin tek başına kullanılması ya da beraber kullanılması ile öğrencilerin açıklayıcı kazanımlara ulaştığı görülmüştür. Ayrıca üst sınıfların çalışmaları daha çok bilimsel özellik gösterirken, öğrencilerin metinle ilgili araştırmalar yapması, deneyimler kazanması, beyin fırtınası yapması onların yazma yetenekleri doğrultusunda problem çözme stratejilerini geliştirmelerini de sağlamaktadır. Çalışmadan elde edilen genel sonuç; yazma ile öğrenme okullarda kullanılabilen eğitimsel bir araçtır.

Klein 2004 yılındaki çalışmasında 64 üniversite öğrencisinden kaldırma kuvveti ve moment hakkında yaptıkları deneylere dair yazma uygulamalarında, deneyimlerini bir metin oluşturabilecek şekilde yazmalarını istemiştir. Öğrencilerin deneyimleri konularla ilgili deneyler yaptırılarak elde edilmiş, deneylerden önce ve sonra yazma uygulamaları yapılmıştır. Yapılan ilk aşama yazma çalışmalarında 8 öğrencinin bilimsel bir ifade ile konulara bir açıklama getirmesi sonucunda bu öğrencilerin verileri yazma analizinde kullanılamamıştır. 56 öğrencinin katılımı sağlanarak öğrencilerle yazmadan önce ve sonra görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerde öğrencilere konulara yönelik sorular yöneltilerek onların yazma uygulamaları (stratejileri) tespit edilmiştir. Yazma stratejilerinin tespit edilmesinden sonra yapılan faktör analizi sonucunda ölçümlerde %76 tutarlılık hesaplanmıştır. Regresyon analizinde iki faktör dikkat çekmiştir. Bunlardan birisi problem çözme diğeri ise metni kıyaslama bir başka ifade ile karşılaştırma olmuştur. Problem çözme ve metni karşılaştırmaya dair sonuçlar %86 tutarlılıkla öğrencilerin açıklayıcı kazanımları

yazmalarında ifade ettiklerini göstermektedir. Bulgular üst bilişsel düşünmeyi işaret etmekte ve yazma ile öğrenmede problem çözümlenmenin önemini göstermektedir.

Öğrenmenin sağlanmasında yazmanın öğrenci algılarına yönelik etkisini incelemek için Prain ve Hand (1998), dört yıl boyunca veriler toplayarak ve bu verilerin analizini yaparak öğrenci algılamalarını tespit etmişlerdir. Bu çalışmalarının hedeflerini şu şekilde belirlemişlerdir:

- a) Bilimsel kabul gören kavramları öğrencilerin yapılandırarak, açıklayarak, gözden geçirerek yaptıkları yazma uygulamalarını değerlendirmek.
- b) Öğretmenin öğrenmeye dair yaklaşımındaki gelişimini tespit etmek.
- c) Farklı amaçlar ve stillerde yapılandırılan öğrenci yazmalarının öğrenme üzerine olan etkinliğini kriterler doğrultusunda araştırmak.
- d) Yazma ile öğrenme gerçekleştirmede yapılandırmaya dair bulgulardan yola çıkarak öğretmenlerin anlayabileceği ve kullanabileceği bir model oluşturmak.

Araştırma sonucu öğrencilerin öğrenme amaçlı yazmaya dair algıları genel olarak olumludur. Bir çok öğrenci için farklı yazma stilleriyle çeşitlilik ortaya koymak onlar için eğlenceli süreçler oluşturmaktadır. Ayrıca öğrenciler yazma uygulamalarındaki çeşitliliğin bilim öğrenmelerine olumlu katkı sağladığını kabul etmektedirler. Bir başka sonuç ise öğrencilerin yazma sürecini aktif olarak görmesi ve kullanması öğrenme gerçekleştirmelerine ancak pasif bir çalışma olarak görmeleri süreçten sıkılmalarına neden olmaktadır.

Waldrip, Prain ve Carolan (2006) 7 ve 8 yaşındaki öğrencilerden oluşan bir grupta öğrencilerin anladıkları bilgilerin bağlantılarına yönelik olarak farklı betimleme modlarının kavram bilgilerindeki gelişimine etkisi ayrıca öğretmen algılamaları ve desteğinin modlara odaklanıldığında öğrenmeyi gerçekleştirip gerçekleştirmediği üzerine iki farklı durumu incelemişlerdir. Çalışma ile ilgili veriler öğrencilerle görüşmeler yapılarak elde edilmiştir. Yapılan görüşmelerde öğretmen ve öğrencilerin açıklamaları göstermiştir ki öğrencilerin modlar yardımıyla öğrenmelerinde temel zorluklardan birisi öğrencilerin çoklu modları özümsemesi ile ilgilidir. Bununla bağlantılı olarak öğrencilerin öğretmenleri tarafından ne kadar yönlendirildiği ve

nasıl bir öğretim gördükleri de bu durumla ilişkilidir. Bulgular bu çoklu modların öğrenenlerin dikkatine bağlı olduğunu ve onlarda etkili öğrenmeler sağlayabilme potansiyeli olduğunu göstermektedir.

Blown ve Bryce (2010) farklı ülkelerden (Çin ve Yeni Zelanda) 345 kişinin katıldığı on yıllık bir çalışmada, çoklu mod metodolojisi ve mültimedya uygulamaları kullanarak çocukların kavramsal bütünlüklerine yönelik zihinsel bağlantılarını görsel ve modlar bakımından incelemiştir. Kullanılan medya ve modların öğrencilerin kavramları yapılandırılmalarına olan etkisi kültürel farklılıklar bakımından da incelenmiştir. Bu deneysel çalışmada katılımcılarla üç defa ve kontrol grubuyla iki defa görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonuçlarından birisi her iki kültürdeki (Çin ve Yeni Zelanda) deney gruplarında medya uygulamaları ve çoklu modsal betimleme kullanımı ile kavramsal bütünlük ya da kavramları öğrenme arasında: *Spearman rs* > .50; *p* < .001 yüksek seviyede bir korelasyonun olduğuudur. Bir diğer sonuç ise daha önceki araştırmalarda da ortaya çıkan bir durumu göstermektedir. Kültürel farklılıklar öğrencilerin çoklu modsal betimleme kullanımlarına ve kozmoloji kavramlarını öğrenmelerine etki etmemektedir. Ayrıca çalışma çoklu modsal betimlemelerin Dünya, Güneş ve Ay gibi hareketli nesnelere hareketlerinde ve gösteriminde etkili bir biçimde kullanılabileceğini, öğrencilerin çoklu modsal betimleme kullanarak bu nesnelere ve hareketlerini hafızalarında canlandırabileceklerini göstermiştir.

Hand, Hohenshell ve Prain (2004) 10. sınıfta okuyan biyoloji öğrencilerinden ilgili biyoteknoloji konusunu yazma yaparak 7. sınıf öğrencilerine anlatmalarını istedikleri çalışmalarında, yazma aktivitelerinde planlama yapma ve yazma uygulaması sayısının öğrenme üzerine olan etkisini incelemiştir. Oluşturulan homojen dört gruptan bir grup planlı ve iki yazma aktivitesi; ikinci bir grup plansız ve bir yazma aktivitesi; üçüncü bir grup planlı ve bir yazma aktivitesi; dördüncü bir grup plansız ve 2 yazma aktivitesi gerçekleştirmişlerdir. Çalışma süresince 2 araştırmacı ve 2 öğretmen biyoloji ünitelerinde düzenli olarak her hafta grup görüşmeleri, sınıf gözlemleri ve bölüm değerlendirmeleri ile öğrencilerin yazma ürünlerinin gelişimlerini ölçmüşlerdir. Araştırma sonucunda yazma aktivitelerini planlayan öğrencilerle planlamayan öğrencilerin kavram sorularına verdikleri cevaplar

karşılaştırıldığında belirgin bir fark olmadığı gözlemlenmiş ancak iki yazma uygulaması yapan öğrenciler bir yazma uygulaması yapanlara göre daha pozitif sonuçlar ortaya koymuşlardır.

Hand ve Prain (2002) 4 yıllık bir sürede öğretmenlerin sınıflardaki öğrenme amaçlı yazma uygulamalarını incelemişlerdir. Bunun için öğretmenlerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış ve grupla yapılan etkinliklerde sınıf gözlemleri kaydedilmiştir. Öğretmenler sınıflarda broşür, kavram haritası, yaratıcı metinler, diyagramlar, şiirler gibi farklı yazma stilleri uygulamışlardır. Her bir çalışma kayıtları yapılmış ve gözlemciler tarafından analiz edilmiştir. Çalışmaya katılan 2 öğretmenin fikirleri ve uygulamaları öğretmenlerin öğrenme amaçlı yazma uygulamalarına dair deneyimleri olarak incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Araştırmada öğretmenlere öğretme yaklaşımlarında rahat bir ortam sunulmasına rağmen öğretmenlerin öğrenme amaçlı yazma uygulamalarına dair aşamaların tanıtılmasına ihtiyaç duyduklarına ulaşılmıştır.

Hohenshell ve Hand (2006) çalışmalarında öğrencilerin hatırlama ve kavramları anlamalarına yönelik öğrenmelerini yazma aktiviteleri üzerinden incelemişlerdir. Çalışmada yer alan öğrenciler iki farklı yazma grubuna ayrılarak uygulama yapılmıştır. Kontrol grubu olan birinci grup özetlerini geleneksel yazma aktivitesi olarak hazırlarken ikinci grup özetlerini geleneksel olmayan yazma aktivitesi olarak hazırlamışlardır. Deney grubu olan ikinci grup konu ile ilgili özetlerini sorgulama, tartışma yaparak keşfederek oluşturmuşlardır. Uygulama sonucunda geleneksel yazma yapan birinci gruptaki öğrencilerin ön- son testleri arasında fark gözlenmezken ikinci grupta yer alan öğrenciler birinci gruba göre öğrenmelerini daha iyi ifade etmişlerdir. Bulgular sonucunda geleneksel olmayan yazma aktivitelerinin öğrencilerin kavram öğrenmelerine olan etkisi geleneksel yazma aktivitelerine göre çok daha olumludur.

Prain ve Waldrip (2006) öğretmen ve öğrencilerden oluşan bir grupla yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin aynı kavramlara yönelik çoklu modsal betimleme kullanımlarını incelemişlerdir. Bununla beraber öğrencilerin çoklu modsal betimleme kullanımlarının onların ve öğretmenlerinin inançlarına (tutumlarına) etkisini de

araştırmışlardır. Sonuç olarak öğrencilerin farklı modları kavramalarını etkileyen farklı etkenler olduğunu ve farklı modlar arasında bağlantı kurabilen öğrencilerin kuramayanlara göre kavramları daha iyi öğrendiklerini bu çalışma göstermiştir.

Tolppanen ve diğerleri (2013), 13-14 yaşındaki öğrencilerin çoklu modsal betimleme kullanımlarının araştırmışlardır. Bununla ilgili olarak yazma çalışmalarında çoklu modsal betimleme kullanımı ve yazma aktivitelerinde farklı modların kullanımının derslerde nasıl gerçekleştiğini incelemişlerdir. Çoklu modsal betimleme kullanmaları istenilen 54 öğrenci deney grubunda, 44 öğrenci ise modsal betimleme kullanılmayan kontrol grubunda yer almıştır. Sonuç olarak bulgular göstermektedir ki tek bir ders üzerinden çoklu mod kullanımının öğrencilerin anlamalarına etki edip etmediği belirsizdir. Ancak buna benzer yazma uygulamaları öğrencilerin yazma aktivitelerinde geleneksel yazma yapmalarına göre çoklu modları kullandıkları bir sürece dönüştürüldüğünde yarar sağlayabilmektedir. Çalışmada ortaya çıkan bir başka bulgu ise öğrencilerin yazma yetenekleri ile farklı çoklu modsal betimlemeleri kullanmaları arasında bir ilişki olduğudur.

McDermott ve Andrew (2009) üniversite öğrencileriyle kimya derslerinde yaptığı çalışmada yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanımının beklendiği öğrencilerin yazma ile öğrenme gerçekleştirip gerçekleştirmediğini araştırmıştır. Bu amaca yönelik olarak deney gurubu çoklu modsal betimlemelere yönelik uygulama yaparken kontrol grubu çoklu modsal betimlemeleri yazma aktivitelerinde kullanmamışlardır. Analiz sonucunda yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanan deney grubunun yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanmayan kontrol gurubuna göre belirgin bir şekilde yüksek başarı gösterdiği bulunmuştur.

Yeşildağ (2009) üniversite öğrencilerinin modern fizik konularını öğrenmede modsal betimlemeleri ne kadar etkili buldukları ve kullandıklarını incelemiştir. Ayrıca, modern fizik konularının öğrenme sürecinde hazırlanan öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin değerlendirilme aşamasında öz değerlendirme ve akran değerlendirmesinin öğrenmeye etkisini de araştırmıştır. Çalışma 72 üniversite öğrencisi ile rastgele atanmış iki grup üzerinde yapılmıştır. İki grup için dönem

süresince yürütülen uygulamalar, müfredat, kullanılan yöntem ve teknikler aynı olmakla beraber, söz konusu grupları birbirinden farklı kılan uygulama yalnızca yazma ödevlerini değerlendirme aşamasıdır. Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin değerlendirilmesi amacıyla incelenen öz değerlendirme ve akran değerlendirme grupları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Uygulanan anket ve görüşme sonuçları çoklu modsal betimlemeleri içeren yazma aktivitelerinin öğrencilerin fen konularını öğrenmelerini kolaylaştırdığı, neleri bilip neleri bilmediklerinin farkına varmalarını sağladığını göstermektedir.

Atila, Günel ve Büyükkasap (2009), farklı betimleme modlarıyla hazırlanan öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin ünite tabanlı akademik başarı üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında aynı okulun 4 farklı 6. Sınıf şubesinde okuyan 74 öğrenciyi rastgele dört uygulama grubuna ayırmışlardır. Bu uygulama gruplarından her birinden farklı betimleme modlarını kullanarak akranlarına aynı konuyu aktarmaları istenmiştir. Birinci uygulama grubu akranlarına yalnızca metinsel betimleme modunu içeren mektup, ikinci uygulama grubu metinsel betimleme modu ile birlikte betimleme modlarını serbestçe kullandıkları mektup, üçüncü uygulama grubu metinsel betimleme modu ile birlikte grafiksel betimleme modu kullanmak mecburiyetinde oldukları mektup, dördüncü uygulama grubu metinsel betimleme modu ile birlikte matematiksel betimleme modunu kullanmak mecburiyetinde oldukları mektup yazmışlardır. Araştırma sonucunda metinsel betimleme modu ile birlikte belirli bir betimleme modunu kullanmak mecburiyetinde olan grupların diğer gruplara göre daha başarılı olduklarını göstermiştir. Ayrıca mülakat yapılan öğrenciler farklı bir dinleyici için mektup yazmanın onları daha fazla araştırma yapmaya yönelttiğini ve kullanmaları gereken betimleme modlarıyla ilgili dönüt almanın konuyla ilgili ikinci ödevlerini hazırlamalarında önemli bir etken olduğunu ifade etmişlerdir.

Günel, Hand ve Gündüz (2006) çalışmalarında öğrencilerin öğrenme amaçlı yazma uygulamalarında özet ve sunum gibi farklı yazma tiplerinde çoklu modsal betimleme kullanmalarının etkisini incelemişlerdir. Çalışmada öğrencilerin öğrenmeleri fizik konularından kuantum teorisi üzerinden araştırılırken yazma tipi olarak sunum formatı ile özet formatı karşılaştırılmıştır. Öğrenciler yazma aktivitelerinde metinsel,

matematiksel, grafik ve resim içeren modlar kullanmışlardır. İki farklı ünite iki farklı grupta uygulanmış ve iki grupta yer alan öğrencilerin başarıları ön test son test yapılarak analiz edilmiştir. Sonuçlar göstermiştir ki yazma tiplerinden sunum formatını kullanan öğrenciler özet formatını kullanan öğrencilere göre daha başarılı olmuştur.

Öztürk (2014), öğrencilerin modsal betimlemeleri tanıyıp kullanmalarının ve yazma aktivitesi hazırlamalarının onların lise 1 fizik dersi dalgalar ünitesindeki akademik başarılarına olan etkisi incelenmiştir. Çalışmaya katılan 515 öğrenci, biri uygulama bir diğeri kontrol grubu olmak üzere rastgele olarak ayrılmıştır. Uygulama grubu kontrol grubundan farklı olarak çoklu modsal betimlemeleri tanımaya yönelik çalışmalar ve öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri yapmışlardır. Öğrencilerin akademik başarıları incelendiğinde uygulama grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanmak öğrencilerin başarılarını arttırırken onlarda olumlu tutum geliştirmesine de neden olmuştur.

Demirbağ ve Günel (2014), Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımına entegre edilen modsal betimleme eğitiminin öğrencilerin fen başarılarına, argüman kurma ve yazma becerilerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada uygulama ve karşılaştırma grupları rastgele belirlenmiştir. Karşılaştırma grubundaki öğrenciler süreci sadece ATBÖ yaklaşımıyla gerçekleştirirken, uygulama grubundaki öğrenciler süreci ATBÖ yaklaşımıyla beraber modsal betimleme eğitimi alarak tamamlamışlardır. Öğrencilerin başarılarındaki değişimleri incelemek için veri toplama aracı olarak konu tabanlı başarı sınavları ve öğrencilerin dönem boyunca yaptıkları yazma aktiviteleri (ATBÖ rapor şablonu) kullanılmıştır. Verilerin analizinde metin çözümlene ve istatistiksel analiz yapılarak grupların başarıları karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda modsal betimleme eğitimi alan uygulama grubu öğrencilerinin fen başarıları, argüman kurma ve yazma becerileri bakımından karşılaştırma grubu öğrencilerine göre daha yüksek seviyede olduğu bulunmuştur.

Kabataş Memiş (2015), ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin betimleme modlarını (resim, grafik, matematiksel ifade ve metin) kullanmalarının “kuvvet ve hareket”

ünitesini öğrenmeleri üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırma kapsamına deney ve kontrol olarak toplam iki sınıf dahil edilmiştir. Fen bilimleri derslerini aynı öğretmen ve aynı şekilde işleyen gruplar arasındaki tek fark ise öğrencilerin konu sonunda hazırlamış oldukları ödevlerin içeriklerinin farklı olmasıdır. Konu bitiminde bir grup; kitaplarında yer alan konu sonu değerlendirme sorularını cevaplandırarak çalışma yaprağı hazırlarken diğer grup ise konu bitiminde farklı betimleme türlerini kullanmayı sağlayan çalışma yaprağı hazırlamışlardır. Araştırmacı tarafından hazırlanan ve güvenilirlik Cronbach's alpha katsayısı .71 olan başarı testi, ön ve son test olarak kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçları, öğrencilerin betimleme modlarını tanımlarının ve sistematik olarak kullanmalarının öğrenmelerine katkı sağladığını göstermiştir.

3. YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, örneklem, değişkenler, araştırmanın uygulama basamakları, veri toplama araçları ile verilerin analizi ve kullanılan istatistiksel teknikler yer almaktadır.

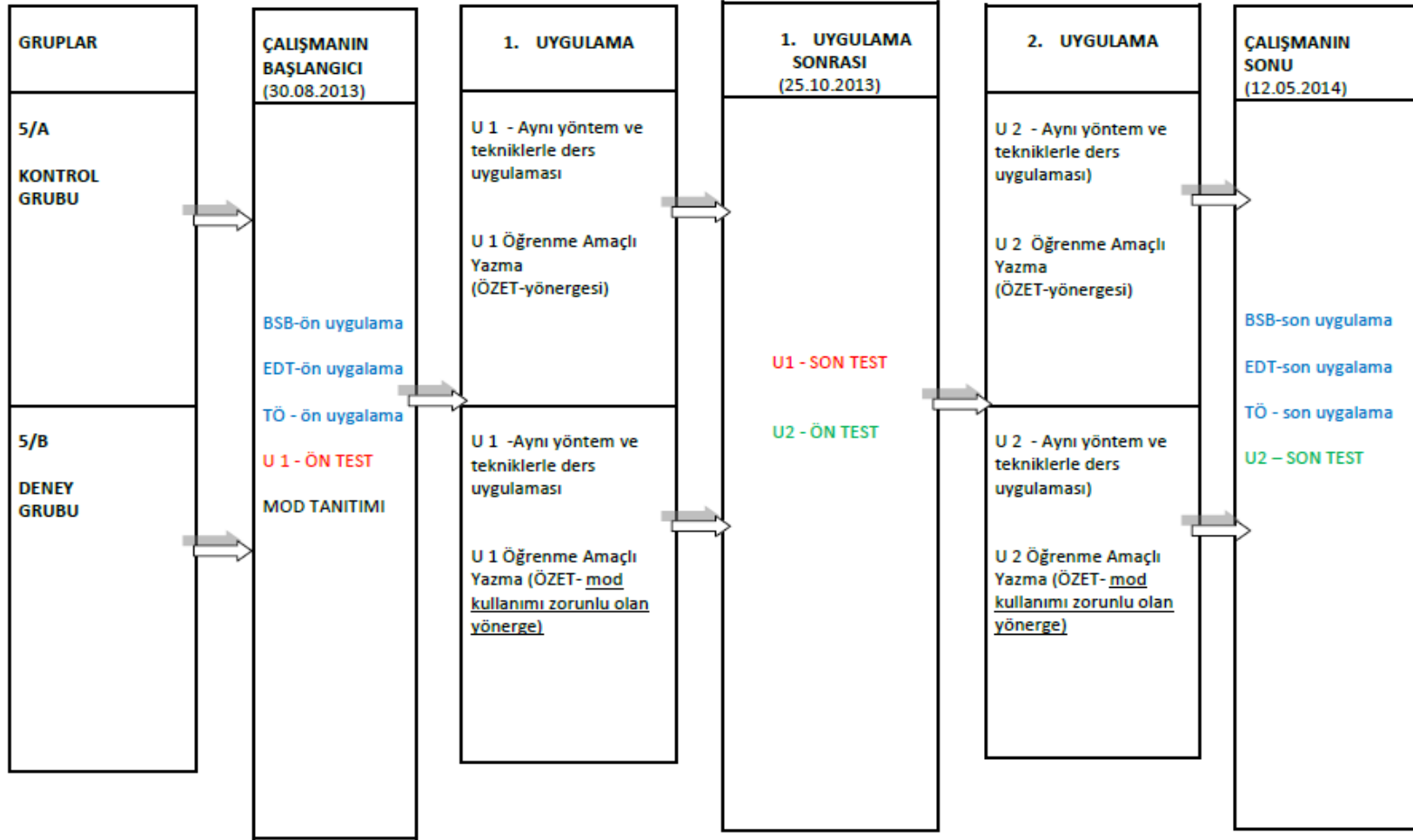
3.1. Araştırmanın Modeli

Yazma aktivitesi yapan 5. sınıf öğrencilerinin özet yazma tipini kullanarak “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ile “Işığın ve Sesin Yayılması” ünitelerini akranlarına anlattıkları bu araştırmada, öğrencilerin yazma uygulamalarında çoklu modal betimleme kullanımlarının onların akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, eleştirel düşünme becerilerine ve Fen Bilimlerine karşı tutumlarına olan etkisi incelenmiştir. Bu araştırmada karma araştırma deseni kullanılmıştır. Nitel araştırma deseni olarak içerik analizi yapılmıştır. Nicel araştırma yöntemi olarak ise yarı deneysel bir araştırma yöntemi kullanılmış olup gruplar rastgele olarak kontrol ve deney grubu olarak seçilmiş, ön-son test ve anket uygulanarak veriler toplanmıştır. Yarı deneysel yöntem eşitlenmemiş gruplara yalnızca son test uygulanması, tek bir gruba ön test ve son test uygulanması ve eşitlenmemiş gruplara ön test ve son-test uygulanması gibi farklı şekillerde uygulanırken eşitlenmemiş gruplarla yapılan çalışmalarda daha önceden rastgele dağılım dışında bir yolla oluşturulmuş gruplardan bir veya birkaçı rastgele yolla deney ve kontrol grubu olarak seçilmiştir (Çepni, 2012). Deney ve kontrol grubu belirlenirken grupların bir önceki yılki Fen Bilimleri dersi yılsonu başarı ortalamalarından yararlanılmıştır. Bu değerlendirme sonucunda deney grubunun başarı ortalaması 81,75 olarak, kontrol grubunu başarı ortalaması 72.14 olarak bulunmuştur. İki grubun başarı ortalamaları birbirine yakın olarak kabul edilebilir. Eşleştirme çalışmaya dâhil edilen grupların denk olduğunu göstermeyebilir; bu ciddi bir sınırlamadır ancak seçkisiz atamanın yapılamayacağı durumlarda ciddi bir alternatif desendir (Büyüköztürk vd., 2013).

Ünite Tabanlı Akademik Başarı Testi (ÜTABT), Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT), Eleştirel Düşünme Testi (EDT) ve Fen Bilimleri Tutum Ölçeği (FBTÖ) uygulamaya başlamadan önce ön test olarak uygulanmıştır. Araştırmacı tarafından

uygulamadan önce her iki gruba da çoklu modsal betimlemeler tanıtılmıştır. Öğretmen uygulama sonrası öğrencilerin yapacakları bir yazma aktivitesi olan ödevlerinde uygulama grubundan çoklu modsal betimleme kullanmalarını talep etmiştir. Kontrol grubu ise böyle bir zorunluluğa tabi tutulmamıştır. Yarı deneysel yöntemde deney grubu deneysel çalışmaya katılıp özel bir müdahaleye uğrarken, kontrol grubuna herhangi bir deneysel müdahalede bulunulmamıştır (Çepni, 2012). Uygulamanın bitiminde gruplara son test olarak akademik başarı testi, bilimsel süreç beceri testi (BSBT), eleştirel düşünme testi (EDT) ve Fen Bilimleri tutum ölçeği (FBTÖ) uygulanmıştır. Aşağıda verilen Şekil 2.1' de araştırmanın modeli özetlenmiştir.





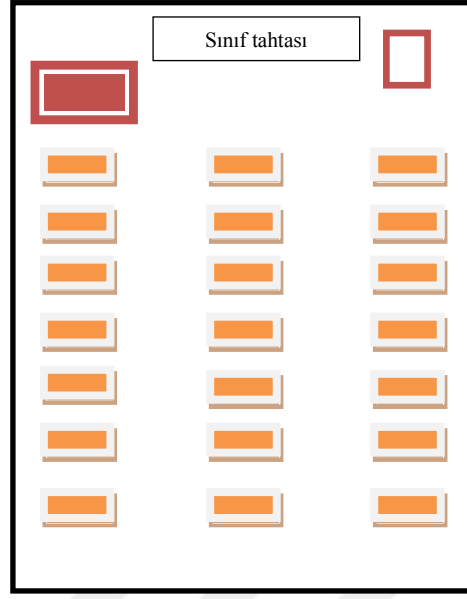
Şekil 2.1. Çalışmanın deseni.

3.2. Araştırma Ortamı

Araştırmanın yapıldığı okul Kastamonu Merkez' e uzaklığı 22 km olan ve taşınmalı eğitimin yapıldığı bir köy ortaokuludur. 1993 yılında açılan okul, 6287 sayılı “İlköğretim ve Eğitim Kanunu ile Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun” gereği 2012- 2013 eğitim öğretim yılından itibaren ilkokul ve ortaokul olarak mevcut aynı binada eğitim öğretime devam etmektedir. Okulda 1 anasınıfı ile ilkokul kısmında her sınıfta 2 şube olmak üzere toplam 8 sınıf, ortaokul kısmında ise 2' şer şube olmak üzere toplam 8 sınıf olarak eğitim- öğretim yapılmaktadır. Bunlara ek olarak okulda bir fen bilimleri laboratuvarı ile bir adet bilişim sınıfı bulunmaktadır.

Okul Milli Eğitim Bakanlığının 2. Hizmet bölgesi 4. Eğitim alanında yer alırken, okulda taşınmalı eğitim yapılmaktadır. 161 öğrenci ilkokul kısmında, 155 öğrenci ortaokul kısmında ve anasınıfında 25 öğrenci olmak üzere toplam 341 öğrenci mevcudu vardır. Her gün taşınmalı olarak gelen öğrencilere sıcak öğle yemeği verilmektedir. Araştırma, okuldaki 5/A ve 5/B sınıflarında uygulanırken ihtiyaç duyulduğunda fen bilimleri laboratuvarı ile bilişim sınıflarından da yararlanılmıştır.

Fen bilimleri dersi öğretim programına göre derslerin planlanması ve uygulanmasında öğrencinin aktif, öğretmenin ise rehber ve yönlendirici olacağı öğrenme ortamları (problem, proje, argümantasyon, işbirliğine dayalı öğrenme vb.) esastır (MEB, 2013). Öğretmen sınıf içinde öğrencilere rehberlik ederek onların araştırma-sorgulama yapmaları için uygun ortamı oluşturmaya çalışmıştır. Konu alanı ile ilgili kazanımlara yönelik olarak ya da etkinliklere bağlı olarak öğretmen bazı derslerini Fen Bilimleri laboratuvarında işlemiştir. Öğrencilerin sınıflarda oturma düzeni ise Şekil 2.2'de gösterildiği gibi arka arkaya oturdukları geleneksel sınıf düzeni şeklindedir. Genel olarak öğretmen dersler sırasında tahta önünde ve sıra aralarında dersi anlatmıştır. Dersler, MEB tarafından 5. Sınıflara ait öğretmen kılavuz kitabı bulunmamasından dolayı araştırmacı tarafından hazırlanan ders planlarına göre işlenmiştir.



Şekil 2.2. Grupların sınıf düzeni.

3.3. Örneklem

Araştırmada kullanılan örneklem seçim yöntemi tesadüfî olmayan örneklem yöntemidir. Eğitim araştırmalarında, yarı deneysel araştırma desenlerinde tesadüfî olmayan örnekleme yöntemi (Nonprobability Sampling) en çok tercih edilen yöntemlerden biridir (Yıldırım ve Şimşek, 2005; Mcmillan ve Schumacher, 2006).

Araştırma Türkiye'nin kuzeyindeki bir ortaokulda 5. sınıfta öğrenim gören 32 öğrenci ve bir öğretmen ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada yer alan öğrencilerin tamamı aynı eğitim bölgesinde ikamet etmektedir. Öğrenciler her gün bir servis aracılığıyla köylerinden okula gelip gitmektedir. Ayrıca öğrenciler, aynı bölgede yaşamakta olduğundan ekonomik, sosyal ve kültürel açıdan benzerlerdir. Araştırmada yer alan A şubesi 17 (7 kız, 10 erkek) ve B şubesi 15 (8 kız, 7 erkek) öğrenciden oluşmaktadır. Deney (uygulama) ve kontrol grubu birbirine denk olan iki sınıf arasından rastgele olacak şekilde seçilmiştir. 5/B deney grubunu, 5/A kontrol grubunu oluşturmaktadır. Örnekleme ilişkin veriler Tablo 3.1' de gösterilmiştir. Çalışmanın uygulamasını gerçekleştiren öğretmen öğrenme amaçlı yazma aktivitelerini sınıf ortamında ilk kez uygulayan, 5 yıllık mesleki deneyime sahip bir öğretmendir.

Tablo 3.1. *Örnekleme ilişkin veriler*

Gruplar	Kız öğrenci sayısı	Erkek öğrenci sayısı	Toplam
Kontrol grubu	7	10	17
Deney grubu	8	7	15
Toplam	15	17	32

3.3.1. Deney grubu

Deney grubunda bulunan öğrenciler Fen Bilimleri dersini, Fen Bilimleri dersi 5. sınıf öğretim programı (MEB, 2013) kapsamında ve geleneksel yöntem olarak ifade edilen; daha çok öğretmenin anlatıcı konumda olup bilgiyi doğrudan verdiği, öğrencinin ise daha çok dinleyici konumda olduğu, öğretmenin sorularına yanıt verdiği, kitaptan konuların takip edildiği, zaman zaman öğretmenin gösteri deneyi gerçekleştirdiği sınıf ortamlarında öğrenim görmüşlerdir.

Araştırma, birbirini takip eden iki ünite de gerçekleştirilmiştir. Bu üniteler geleneksel yöntemle işlenmiştir. Çalışmanın başlangıcında hem deney hem de kontrol grubuna çoklu modsal betimlemeler tanıtılmıştır. Deney grubunda yer alan öğrenciler, her ünite sonunda öğrenme amaçlı yazma aktivitesi gerçekleştirmişlerdir. Bu öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde öğrenciler, çoklu modsal betimlemeleri kullanarak akranları için özet yazmışlardır. Bu gruptaki öğrenciler için çoklu modsal betimlemeleri kullanmaları, yönergeler ile zorunlu tutulmuştur.

3.3.2. Kontrol grubu

Kontrol grubu öğrencileri, fen bilimleri dersini deney grubunda olduğu gibi geleneksel yöntemin gerçekleştiği ortamda gerçekleştirmişlerdir. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerde, her ünite sonunda öğrenme amaçlı yazma aktivitesi gerçekleştirmişlerdir. Bu öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde öğrenciler, akranlarını muhatap alarak özet yazmışlardır.

3.4. Öğretim Uygulamaları

Fen bilimleri dersi öğretim programında 5. Sınıflar için belirlenmiş üniteler ve bu ünitelerin gerçekleştirileceği süreler (MEB, 2013) Tablo 3.2’ de verilmiştir. Bu ünitelerden fiziksel olaylar konu alanında yer alan ve bir birini takip eden iki ünite: “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ve “Işığın ve Sesin Yayılması” araştırmada öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin gerçekleştirileceği üniteler olarak belirlenmiştir. “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ünitesi; “Kuvvetin ölçülmesi” ve “Sürtünme kuvveti” konularını, “Işığın ve sesin yayılması” ünitesi; “Işığın yayılması”, “Işığın madde ile karşılaşması”, “Tam gölge oluşumu”, “Sesin yayılması” ve “Sesin farklı ortamlarda farklı duyulması” konularını kapsamaktadır. Öğrencilerden diğer ünitelerde olduğu gibi bu ünitelerle ve ilgili konularda bilgi, beceri ve duyuşa sahip olmaları beklenmektedir (MEB, 2013).

Tablo 3.2. Ünite / konu alanı ve zaman (5. sınıflar)

No	Ünite / Konu Alanı Adı	Süre	
		Ders saati	Yüzde (%)
1	Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim/Canlılar ve Hayat	36	25,0
2	Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi/ Fiziksel Olaylar	12	8,3
3	Maddenin Değişimi/Madde ve Değişim	20	13,9
4	Işığın ve Sesin yayılması/ Fiziksel Olaylar	24	16,7
5	Canlılar Dünyasını Gezelim / Canlılar ve Hayat	12	8,3
6	Yaşamımızın Vazgeçilmezi: Elektrik/ Fiziksel olaylar	16	11,1
7	Yer Kabuğunun Gizemi/ Dünya ve Evren	24	16,7
	Toplam	144	100

Öğretim uygulaması boyunca Fen Bilimleri derslerinde yapılacak olan etkinlikler her iki çalışma grubu içinde aynı şekilde uygulanmıştır. Bu amaca yönelik olarak Tablo 3.2’ de belirtildiği gibi, Fen bilimleri dersi konu alanlarına yönelik hedeflenen ders saati süresi öğretmen tarafından dikkate alınmıştır.

Araştırma sürecinde planlanan ünitelerle ilgili öğretmen uygulamaları tamamladıktan sonra ya da konuları işledikten sonra, öğrenciler konularla ilgili öğrenme amaçlı

yazma aktivitesi gerçekleştirecektir. Bu öğrenme amaçlı yazma aktivitesini öğrencilerin daha iyi yazabilmeleri için, her iki grupta yer alan öğrencilere bir metin içerisinde kullanılacak modlar tanıtılmıştır. Modlar tanıtılırken, öğrencilere TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisinde yer alan yazılar/makaleler (Gürsu, 2008; Akoğlu, 2005; Akbaba, 2005; Özer, 2005; Zülal, 2005; Tok, 2005) (bkz Ek. 13) kullanılmıştır. Belirtilen yazıların/makalelerin seçilmesinin en önemli nedeni içerisinde bir çok modu içermesinden dolayıdır. Öğrencilere bireysel olarak okuyabilmeleri için yazılar/makaleler dağıtılmıştır. Okuma işleminin tamamlanmasından sonra her bir modun (resim, grafik, tablo, şekil, metin, matematiksel ifade vb.) metinde olması ve olmaması durumları tartışılmıştır. Daha sonra, modların bir yazı içerisinde neden kullanıldığı ve nasıl kullanılması gerektiği tüm sınıfla birlikte belirlenmiştir. Her iki gruptaki öğrencilere modlar tanıtılmıştır. Fakat sadece bir gruba bu modları kullanma zorunluluğu getirilmiştir. Ayrıca araştırma kapsamında Türkçe öğretmeninden, dil ve anlatım bakımından iyi bir özette olması gerekenleri anlatması istenmiştir. Bu hazırlık aşamasının tamamlanmasından sonra üniteler geleneksel yöntemde işlenmiştir. Birinci ünitenin tamamlanmasından sonra öğrencilere hazırlayacakları öğrenme amaçlı yazma aktivitelerini tanıtan ödev yönergeleri dağıtılmıştır. Çalışmada araştırılan problem durumu göz önünde bulundurularak deney grubuna kontrol grubundan farklı olarak çoklu modsal betimleme kullanımının zorunlu tutulduğu ödev yönergesi kontrol grubuna için ise özet yazma yönergesi dağıtılmıştır. Öğrencilerin özet yazma tipinde yaptıkları bu yazma aktiviteleri ile ilgili olarak onlardan dönüt alınmıştır. Böylece öğrencilere yönergelerde belirtilen örneğin sayfa sayısı ve içerik gibi noktalara dair geri bildirimler verilerek ödevlerinde düzenlemeler yapmaları sağlanmıştır. Bütün öğrencilerin ödevlerini hazırlamasından sonra araştırma planında belirtilen testler uygulanarak öğretim uygulamaları tamamlanmıştır.

3.5. Uygulama

Araştırma sürecinde uygulanan yöntem ve uygulama basamakları aşağıda sunulmuştur.

- Araştırmacı çalışmayı planlama aşamasında ilköğretim kurumları ortaokullar için Fen Bilimleri dersi 5. sınıf öğretim programı (MEB, 2013) kazanımlarını

incelemiş, uzman görüşü alarak uygulamanın yapılacağı üniteleri (“Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ve “Işığın & Sesin Yayılması”) ve uygulama gruplarını belirlemiştir. Uygulama grupları belirlenirken öğrencilerin 4. sınıf akademik başarı notları da incelenmiştir.

- Çalışmanın amacına yönelik olarak öğrencilerin uygulama sürecini tanıyabilmeleri için 5. sınıf Fen Bilimleri dersi 1. Ünitesi olan “Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim” ünitesinde ön uygulama yapılması kararlaştırılmıştır.
- Uygulamayı yapan öğretmen “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ve “Işığın & Sesin Yayılması” üniteleri ile ilgili olarak her iki çalışma grubunda aynı yöntem ve tekniklerin uygulanması için öğretimi planlamıştır.
- Uygulamaya başlamadan önce, her iki grupta (Deney grubu ve Kontrol grubu) yer alan öğrencilere TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisinde yer alan yazılar/makalelerden (bkz Ek. 13) yararlanılarak çoklu modsal betimleme örneklerini içeren metinlerle çoklu modsal betimlemeler hakkında tartışmalar gerçekleştirilerek çoklu modsal betimlemelere yönelik bir farkındalık sağlanmıştır.
- Uygulamayı yapan öğretmen betimlemeleri bütün öğrencilere açıkladıktan sonra onlardan kendilerine verilen yazılar/makalelerde çoklu modsal betimlemeleri (metin, resim, matematiksel ifade, grafik, tablo, diyagram, liste) sınıflandırmalarını ya da tespit etmelerini isteyerek çoklu modsal betimlemeleri onlara tanıtmıştır.
- Uygulama öncesi öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutumlarındaki değişimi ölçmek için FBTÖ, bilimsel süreç becerilerindeki değişimi ölçmek için BSBT ve eleştirel düşünme becerisine yönelik EDT kullanılması amacıyla ilgili literatür taranarak uygulanacak testler belirlenmiştir.
- FBTÖ, BSBT ve EDT geçerlilik ve güvenilirlikleri incelendikten sonra çalışmanın başlangıcında araştırmacı tarafından uygulanmıştır.
- Ünitelerin öncesi ve sonrasında uygulanması planlanan, öğrencilerin bu ünitelerdeki ünite tabanlı akademik başarı seviyelerini ortaya koyan başarı testleri araştırmacı tarafından belirtke tablosu oluşturularak hazırlanmıştır. Hazırlanan testler iki akademisyen ve bir de fen bilimleri öğretmeni olmak

üzere üç uzman tarafından incelenerek değerlendirilmiş ve testler şekillendirilmiştir.

- Deneysel ve kontrol gruplarına “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ünitesi ile ilgili ünite tabanlı akademik başarı ön testi uygulanmıştır. Ön testin sonuçları incelendiğinde grupların bu testlerden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.
- “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ünitesinin planlanan sürede tamamlanmasıyla birlikte bir öğrenme amaçlı yazma aktivitesi olarak kontrol grubuna ödev yönergesi (bkz. Ek 9); deneysel gruba ise kontrol grubundan farklı olarak çoklu modsal betimleme kullanımının talep edildiği öğrenme amaçlı yazma aktivitesinin gerçekleştirileceği ödev yönergesi (bkz. Ek 10) dağıtılmıştır.
- Öğrenme amaçlı yazma aktivitesinin tamamlanmasıyla öğrencilere başarı testi olarak “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ünite tabanlı akademik başarı son-testi uygulanmıştır.
- Deneysel ve kontrol gruplarına “Işığın & Sesin Yayılması” ünitesi ile ilgili ünite tabanlı akademik başarı ön testi uygulanmıştır. Ön testin sonuçları incelendiğinde grupların bu testlerden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.
- “Işığın & Sesin Yayılması” ünitesinin planlanan sürede tamamlanmasıyla beraber bir yazma aktivitesi olarak kontrol grubuna ödev yönergesi (bkz. Ek 9); deneysel gruba ise kontrol grubundan farklı olarak çoklu modsal betimleme kullanımının talep edildiği ödev yönergesi (bkz. Ek 10) dağıtılmıştır.
- Bütün öğrenciler yönergeler doğrultusunda inceleme ve düzeltme yapmadan konuları akranları için anlattıkları öğrenme amaçlı yazma aktivitelerini gerçekleştirmişlerdir.
- Yazma aktivitelerinin tamamlanmasıyla öğrencilere “Işığın & Sesin Yayılması” ünitesine yönelik ünite tabanlı akademik başarı testi son-test olarak uygulanmıştır.
- Uygulamanın son adımı olarak bütün öğrencilere FBTÖ, BSBT ve EDT uygulanmıştır.

3.6. Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak çalışmanın en başında ve sonunda, BSBT (bkz. Ek 3), EDT (bkz. Ek 4), Fen Bilimlerine yönelik FBTÖ (bkz. Ek 5) ve her bir uygulama ünitesinin başında ve sonunda başarıyı ölçmek amacıyla ön-son test olarak ünite tabanlı akademik başarı testleri (bkz. Ek 1 ve Ek 2) kullanılmıştır.

3.6.1. Ünite Tabanlı Akademik Başarı Testleri (ÜTABT)

Bu araştırmada öğrencilerin öğrenmelerini ölçmek için başarı testleri kullanılmıştır. Öğrencilerin çalışmanın yapıldığı konulardaki (Ü1 ve Ü2) öğrenmeleri her bir ünite için ayrı ayrı hazırlanan ÜTABT ile ölçülmüştür.

3.6.1.1. “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ünitesi (Ü1) başarı testi

20 çoktan seçmeli ve 5 açık uçlu soru olarak toplam 25 sorudan oluşan test “Kuvvet Büyüklüğünün Ölçülmesi” ünitesi için ön ve son test olarak kullanılmıştır. Çoktan seçmeli ve açık uçlu sorular oluşturulurken MEB tarafından uygulanan SBS (Seviye Belirleme Sınavı), DPY (Devlet Parasız Yatılılık ve Bursluluk Sınavı), ÖOS (Özel Okullar Sınavı) gibi sınavlarda sorulan fen bilimleri testleri ile öğrencilerin seviyelerine uygun olan test kitapları da incelenmiştir. Daha sonra, araştırmacı içerisinde farklı betimlemeleri içeren, okuma, kıyaslama ve yorumlamayı sağlayan çoktan seçmeli sorular hazırlamıştır. Çoktan seçmeli sorulara ilave olarak ünitenin temel kavramlarını derinlemesine ölçmek için ise açık uçlu sorular hazırlanmıştır. Hazırlama aşamasında ünite kazanımları dikkate alınarak sorular değerlendirilmiş ve ünite tabanlı akademik başarı testi şekillenmiştir. Testlerde yer alan her bir maddenin tanımlanmış davranışları (kazanımları) ölçmede yeterli ve uygun bir soru olup olmadığının anlaşılması için konu davranış karşılaştırılmasını içeren belirtke tablosu hazırlamak önemlidir (Büyüköztürk vd., 2013). Bu nedenle “Kuvvet Büyüklüğünün Ölçülmesi” ünitesine ait ÜTABT oluşturulurken soru dağılımının homojen ve bütün kazanımları kapsayacak şekilde olması sağlanmaya çalışılmıştır. Aşağıdaki Tablo 3.3.’ de; testte yer alan soruların kazanım numaraları kullanılarak soruların ilgili kazanıma göre dağılımı belirtke tablosunda gösterilmiştir. Kazanım numarası verilen kazanımlar Ek 6’ da mevcuttur.

Belirtke tablolarında ÇS1 çoktan seçmeli soru 1, ÇS2 çoktan seçmeli soru 2, ÇS3 çoktan seçmeli soru 3... K1 kavram sorusu 1, K2 kavram sorusu 2, K3 kavram sorusu 3... olarak ifade edilmektedir. Testte yer alan soruların ilgili çoklu modsal betimlemeye göre dağılımı modsal betimleme belirtke tablosunda gösterilmiştir. Modsal betimlemelere yönelik oluşturulan belirtke tablosu Tablo 3.4.' de verilmiştir.



Tablo 3.3. Ü1 kazanım no belirtke tablosu

Ü1 ÜNİTESİ SORULAR																									
KAZANIM NO	Çoktan seçmeli sorular																				Açık uçlu sorular				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5
1.1.	X							X	X																
1.2.	X											X	X		X										X
1.3.	X							X				X			X										X
1.4.								X																	X
2.1.		X																							
2.2.		X						X										X					X		
2.3.		X				X		X										X					X		
2.4.		X				X																			
2.5.			X				X		X																
2.6.								X																	
3.1.				X														X		X				X	
3.2.				X	X													X		X					
3.3.					X													X		X				X	
3.4.					X			X			X					X				X				X	
3.5.				X	X						X					X				X				X	
3.6.										X						X					X			X	
3.7.					X					X						X				X			X		
3.8.																			X				X		

Tablo 3.4. Ü1 modsal betimleme belirtke tablosu

MODLAR	Ü1 ÜNİTESİ SORULAR																								
	Çoktan seçmeli sorular																				Açık uçlu sorular				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5
METİN	X		X	X	X	X	X		X	X	X						X		X	X	X	X	X	X	X
RESİM		X							X		X								X	X	X	X	X		
MATEMATİKSEL																									
GRAFİK																		X							
TABLO												X		X	X	X									
DİYAGRAM																									
LİSTE								X					X		X	X									

İçerik ve kapsam geçerliliği (Balcı, 2004; Çepni, 2012; Karasar, 2004) için test uzmanlar (bir yardımcı doçent, bir araştırma görevlisi ve bir Fen Bilimleri öğretmeni) tarafından incelenmiştir. Uzmanların inceleme sonunda istedikleri değişiklikler yapılmıştır. Gerekli değişiklikler yapıldıktan sonra test son şeklini almıştır. Son şeklini alan ünite tabanlı akademik başarı testinin Cronbach's alpha güvenirlik katsayısı .86 olarak belirlenmiştir. Bireyleri seçme ve sınıflandırmada kullanılacak olan testler için güvenirlik katsayısının .70 den daha yüksek olması test puanlarının güvenirliği için genel olarak yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2002).

Öğrencilere testi cevaplamaları için 40 dakika süre verilmiştir. Akademik başarı testi çoktan seçmeli ve açık uçlu soru tipi olmak üzere iki tip sorudan oluştuğundan bu iki bölümdeki sorular farklı puanlamalar ile değerlendirilmiştir. Çoktan seçmeli sorularda yanlışlar doğruyu götürmeyecek şekilde değerlendirme yapılmıştır. Akademik başarı testinin değerlendirilmesinde çoktan seçmeli sorularda boş ve yanlış cevaplara 0, doğru cevaplara 3 puan verilerek 60 puan üzerinden, açık uçlu sorularda puanlama yönergesinde belirtildiği şekilde her bir sorunun doğru cevabına 8 puan verilerek 40 puan üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Puanlama yönergesi Ek 11' de verilmiştir. Açık uçlu sorulara cevap anahtarı söz konusu ders alanında öğretim tecrübeleri olan araştırmacı tarafından hazırlanmıştır ve bu araştırmacı bütün açık uçlu soruları puanlandırmıştır. Verilen puanların tutarlılığını ve geçerliliğini sağlamak amacıyla rastgele seçilen kâğıtlar başka bir uzman tarafından değerlendirilmiştir. Bu uygulama sonunda değerlendirilen kâğıtlar karşılaştırılmış ve tutarlılığın yüzde 90 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Ü1, ÜTABT' de yer alan çoktan seçmeli soruların zorluk dereceleri ve ayırıcılık indeksi Tablo 3.5' de verilmiştir.

Tablo 3.5. “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ünitesi (Ü1) ÜTABT çoktan seçmeli sorular için zorluk ve ayırt edicilik indeksleri

Sorular	Zorluk Derecesi (p)	Ayırtıcılık İndeksi (q)
1	0,55	0,77
2	0,50	0,55
3	0,78	0,44
4	0,38	0,33
5	0,22	0,44
6	0,50	0,55
7	0,83	0,33
8	0,38	0,33
9	0,55	0,81
10	0,27	0,00
11	0,50	0,55
12	0,50	0,55
13	0,50	0,77
14	0,78	0,44
15	0,55	0,66
16	0,61	0,77
17	0,38	0,55
18	0,61	0,55
19	0,61	0,77
20	0,72	0,55

Testte yer alan bir maddenin zorluk derecesi ve ayırt edicilik indeksinin hesaplanması için teste katılan öğrenciler başarı seviyelerine göre sıralanmıştır. Madde zorluk derecesi bu sıralamada %27 lik üst ve %27 lik alt grubu oluşturan

öğrencilerden doğru cevap verenlerin toplamının, teste katılan öğrencilerden %27 üst ve %27 alt gruplardaki öğrenci sayısının tümünün toplamına bölünmesi ile belirlenmiştir. Ortada kalan grup ise hesaplama dışında tutulmuştur. Bu hesaplama işlemi için aşağıda belirtilen formül kullanılmıştır (Gelbal, 2013):

$$p = \frac{Dü + Da}{Nü + Na}$$

Bu formülde “Dü” üst grupta doğru cevap verenlerin sayısını, “Da” alt grupta doğru cevap verenlerin sayısını, “Nü” üst gruptaki, “Na” ise alt gruptaki öğrenci sayısını ifade etmektedir. Bu hesaplama göre; 0.50-0.60 arası uygun bir soru, 0.30-0.70 arası kabul edilen sınır, 0.70 in üstü çok kolay iken 0.30 un altı çok zor soru olarak değerlendirilmiştir.

Madde ayırt ediciliği maddelerin ölçülen özellik bakımından öğrencilerin bilgi seviyelerini ne derece ayırt ettiğini gösterir. Bu çalışmada madde ayırt edicilik indeksi teste katılan öğrencilerden %27 lik üst ve %27 lik alt grubu oluşturan öğrenciler içinden doğru cevap verenlerin farkının, teste katılan öğrencilerin sayısının toplamına bölünmesi ile hesaplanmıştır. Bu hesaplama işlemi için aşağıda belirtilen formül kullanılmıştır (Gelbal, 2013):

$$q = \frac{Dü - Da}{Nü}$$

Bu hesaplama göre; 0.35 değeri ve üstü mükemmel soru, 0.34-0.25 arası iyi bir soru, 0.24-0.15 arası gözden geçirilmesi beklenen, 0.15 ve altı ise kötü soru olarak değerlendirilmiştir.

3.6.1.2. “Işığın ve Sesin Yayılması” ünitesi (Ü2) başarı testi

20 çoktan seçmeli ve 5 açık uçlu soru olarak toplam 25 sorudan oluşan test “Işığın ve Sesin Yayılması” ünitesi için ön ve son test olarak kullanılmıştır. Çoktan seçmeli ve açık uçlu sorular oluşturulurken MEB tarafından uygulanan SBS (Seviye Belirleme Sınavı), DPY (Devlet Parasız Yatılılık ve Bursluluk Sınavı), ÖOS (Özel Okullar

Sınavı) gibi sınavlarda sorulan Fen Bilimleri testleri ile öğrencilerin seviyelerine uygun olan test kitaplarında incelenmiştir. Daha sonra, araştırmacı içerisinde farklı betimlemeleri içeren, okuma, kıyaslama ve yorumlamayı sağlayan çoktan seçmeli ve ilaveten ünitenin temel kavramlarını derinlemesine ölçmek için ise açık uçlu sorular hazırlanmıştır. Hazırlama aşamasında ünite kazanımları dikkate alınarak sorular değerlendirilmiş ve ünite tabanlı başarı testi şekillenmiştir. Testlerde yer alan her bir maddenin tanımlanmış davranışları (kazanımları) ölçmede yeterli ve uygun bir soru olup olmadığının anlaşılması için konu davranış karşılaştırılmasını içeren belirtke tablosu hazırlamak önemlidir (Büyüköztürk vd., 2013). Bu nedenle “Işığın ve Sesin Yayılması” ünitesine ait ÜTABT oluşturulurken soru dağılımının homojen ve bütün kazanımları kapsayacak şekilde olması sağlanmaya çalışılmıştır. Aşağıdaki Tablo 3.6’ da; testte yer alan soruların kazanım numaraları kullanılarak soruların ilgili kazanıma göre dağılımı belirtke tablosunda gösterilmiştir. Kazanım numarası verilen kazanımlar Ek 7’ de mevcuttur. Testte yer alan soruların ilgili çoklu modsal betimlemeye göre dağılımı modsal betimleme belirtke tablosunda gösterilmiştir. Modsal betimlemelere yönelik oluşturulan belirtke tablosu Tablo 3.7.’ de verilmiştir.

Tablo 3.6. Ü2 kazanım no belirtke tablosu

KAZANIM NO	Ü2 ÜNİTESİ SORULAR																								
	Çoktan seçmeli sorular																				Açık uçlu sorular				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5
1.1.	X					X		X	X				X							X	X				X
1.2.	X							X				X							X		X				X
1.3.									X			X									X				
2.1.						X						X			X									X	
2.2.																								X	
2.3.						X																		X	
3.1.								X	X				X					X					X		
3.2.									X										X						
3.3.								X																	
3.4.									X				X												X
3.5.										X	X				X		X				X				X
3.6.										X							X				X				X
4.1.			X			X						X		X					X						X
4.2.		X	X		X		X					X		X					X				X		X
5.1.		X																							
5.2.		X		X								X												X	

Tablo 3.7. Ü2 modsal betimleme belirtke tablosu

MODLAR	Ü2 ÜNİTESİ SORULAR																								
	Çoktan seçmeli sorular																				Açık uçlu sorular				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5
METİN	X		X		X	X		X	X			X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	
RESİM							X	X	X		X	X								X	X	X	X	X	X
MATEMATİKSEL				X														X							
GRAFİK							X											X							
TABLO	X	X		X												X									X
DİYAGRAM											X									X					
LİSTE																X						X			

Hazırlanan testin uzmanlar (bir yardımcı doçent, bir araştırma görevlisi ve bir Fen Bilimleri öğretmen) tarafından iç güvenilirlik ve geçerlilik için değerlendirilmesi istenmiştir. Değerlendirmeler sonunda belirtilen değişiklikler yapılmıştır. Son şeklini alan ünite tabanlı başarı testi, Ünitenin başlangıcında ön test, sonunda ise son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilere testi cevaplamaları için 40 dakika süre verilmiştir. Akademik başarı testi çoktan seçmeli ve açık uçlu soru tipi olmak üzere iki tip sorudan oluştuğundan bu iki bölümdeki sorular farklı puanlamalar ile değerlendirilmiştir. Çoktan seçmeli sorularda yanlışlar doğruyu götürmeyecek şekilde değerlendirme yapılmıştır. Akademik başarı testinin değerlendirilmesinde çoktan seçmeli sorularda boş ve yanlış cevaplara 0, doğru cevaplara 3 puan verilerek 60 puan üzerinden, açık uçlu sorularda puanlama yönergesinde belirtildiği şekilde her bir sorunun doğru cevabına 8 puan verilerek 40 puan üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Ü2 için puanlama yönergesi Ek 12' de verilmiştir. Açık uçlu sorulara cevap anahtarı söz konusu ders alanında öğretim tecrübeleri olan araştırmacı tarafından hazırlanmıştır ve bu araştırmacı bütün açık uçlu soruları puanlandırmıştır. Verilen puanların tutarlılığını ve geçerliliğini sağlamak amacıyla rastgele seçilen kâğıtlar başka bir uzman tarafından değerlendirilmiştir. Bu uygulama sonunda değerlendirilen kâğıtlar karşılaştırılmış ve tutarlılığın yüzde 90 olduğu belirlenmiştir. Uygulama sonunda testin Cronbach's alpha güvenilirlik katsayısı .84 olarak belirlenmiştir. Ayrıca Tablo 3.8' de çoktan seçmeli soruların zorluk dereceleri ve ayıricılık indeksi verilmiştir.

Tablo 3.8. “Işığın ve Sesin Yayılması” ünitesi (Ü2) ÜTABT çoktan seçmeli sorular için zorluk ve ayırt edicilik indeksleri

Sorular	Zorluk Derecesi (p)	Ayırtıcılık İndeksi (q)
1	0,66	0,66
2	0,44	0,88
3	0,38	0,33
4	0,78	0,44
5	0,88	0,22
6	0,61	0,55
7	0,61	0,33
8	0,66	0,66
9	0,55	0,44
10	0,50	1,00
11	0,11	0,22
12	0,61	0,77
13	0,78	0,44
14	0,78	0,22
15	0,66	0,66
16	0,66	0,22
17	0,27	0,33
18	0,78	0,44
19	0,83	0,33
20	0,27	0,11

Tablo 3.8’ de yer alan çoktan seçmeli soruların zorluk dereceleri ve ayırtıcılık indeks değerleri, Tablo 3.5 için belirtilen şekilde hesaplanmıştır.

3.6.2. Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT)

Öğrenciler okullarda sorun çözme üzerine öğrenme becerisi kazanarak bilimsel yaratıcılıklarını geliştirirler (Aktamış ve Ergin, 2007). Bilimsel yaratıcılığın gelişmesi bilimsel süreç becerilerine yönelik çalışmalarla ortaya çıkarılabilir. Bilimsel süreç becerileri kazanmak analitik düşünme, karar verme, yaratıcılık, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması gibi yaşam becerilerini etkilemektedir. Bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi öğrencilere problem çözme, eleştirel düşünme, karar verme, cevaplar bulma ve meraklarını giderme olanağı verir (Sinan ve Uşak, 2011).

Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan beceri öğrenme alanı bilimsel süreç becerileri ve yaşam becerileri olarak iki alt alanda sınıflandırılmıştır (MEB, 2013). Tablo 3.9’ da belirtilen beceriler verilmiştir. Tablo incelendiğinde bilimsel süreç becerilerinin: gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma gibi bilim insanlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerileri kapsadığı görülmektedir.

Tablo 3.9. Fen bilimleri beceri öğrenme alanları

Fen Bilimleri Dersi ‘‘Beceri’’ Öğrenme Alanı	
Bilimsel Süreç Becerileri	Yaşam Becerileri
-Gözlem yapma	-Analitik düşünme
-Ölçme	-Karar verme
-Sınıflama	-Yaratıcılık
-Verileri kaydetme	-Girişimcilik
-Hipotez kurma	-İletişim ve takım çalışması
-Verileri kullanma ve model oluşturma	
-Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	
-Deney yapma	

Bu araştırmada BSBT olarak; Kurtuluş ve Yiğit (2010) tarafından geliştirilen BSB testi kullanılmıştır. Araştırmacılar testi geliştirirken, bilimsel süreç becerileriyle

ilgili yayın, tez ve makaleleri incelemiş ve dört farklı testten yararlanarak bir ölçme aracı oluşturmuşlardır (Kurtuluş, 2012). Testi geliştiren araştırmacıların yararlandıkları testler Tablo 3.10’da verilmiştir.

Tablo 3.10. *BSB testinin oluşumuna yardımcı testler (Kurtuluş ve Yiğit, 2010)*

Geliştirenler	Yayın Yılı	Testin Adı	Çevirenler	Güvenirlilik Katsayısı
Tobin & Capie	1982	Test of Integrated Process Skills (TIPS)	Arslan, 1995	0.73
Smith & Welliever	1986	Science Process Assesments	Başdağ, 2006	0.81
Enger & Yager	1998	Test of Integrated Process Skills	Koray vd.,2007	0.77
Aydınlı	2007	Bilimsel Süreç Becerileri Testi	-	0.72
Kurtuluş	2012	Bilimsel Süreç Becerileri Testi	-	0.78

Kurtuluş (2012) tarafından 36 sorudan oluşan testin pilot çalışması 6. sınıflarda okuyan 216 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama sonunda, soruların ayırt edicilik ve madde gücüne bakılarak analiz sonucunda 12 madde testten çıkarılmış ve 24 soruluk bir test oluşturulmuştur. Testin Cronbach’s alpha güvenirlik katsayısı .78 olarak belirlenmiştir. Bilimsel süreç beceri testi Ek 3’ de verilmiştir. BSBT’ de yer alan soruların becerilere göre dağılımı Tablo 3.11’ de verilmiştir.

BSBT’ nin bu çalışma kapsamında kullanılabilmesi için teste son halini veren araştırmacıdan izin alınmıştır. BSBT için izin belgesi Ek 15’ de verilmiştir. BSBT, uygulama kapsamında kullanılmadan önce pilot uygulama için farklı okullarda öğrenim gören 133 beşinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Uygulamada öğrencilerin bir ders saati kapsamında testi yetiştirdikleri ve soruları anlama ile ilgili herhangi bir sıkıntı yaşamadıkları görülmüştür. Bu pilot uygulama sonunda

araştırmacı tarafından BSBT' nin Cronbach's alpha güvenilirlik katsayısı ise .72 olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.11. BSBT' de yer alan soruların becerilere ve alındığı kaynağa göre dağılımı

	Bilimsel Süreç Becerileri	Maddeler
Planlama ve Başlama	Gözlem	2 /7
	Karşılaştırma- sınıflama	3/7
	Tahmin yapma	6/9
	Çıkarım yapma	14/18
	Üretme-planlama	11/13
Uygulama	Ölçme	1/20
	Hipotez kurma	16/23
	Deneyi tasarlama	15/19
	Değişkenleri kontrol etme	4/12
	Verileri kaydetme	10/24
Analiz ve Sonuç çıkarma	Verileri yorumlama	17/21
	Model oluşturma	8/22

Bilimsel Süreç Beceri testi deney ve kontrol gruplarına uygulama öncesinde ön test; uygulama sonrasında ise son test olarak uygulanmıştır. Testler uygulanırken öğrencilere cevaplamaları için 30 dakika verilmiştir. Değerlendirme aşamasında yanlış seçeneğin işaretlendiği soruların doğru cevaplanan soruları iptal etmesi göz ardı edilerek boş ve yanlış cevaplara 0, doğru cevaba 1 puan verilmiştir.

3.6.3. Eleştirel Düşünme Testi (EDT)

Çalışmada öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini ölçmek için Ennis ve Millman tarafından 1985 yılında oluşturulan Cornell Eleştirel Düşünme Testi (CCT-X) kullanılmıştır (Mecit, 2006). Bu test, 4-14 sınıf seviyelerindeki (yaklaşık 11- 20 yaş arasındaki) bireylerin eleştirel düşünme yeteneklerini ölçmeye yöneliktir. Cornell Eleştirel Düşünme Testinde (CCT-X) 72 adet çoktan seçmeli soru yer almaktadır. Testteki sorular için; biri doğru diğer ikisi çeldirici olmak üzere üç adet seçenek bulunmaktadır. Testin giriş bölümünde öğrencileri test

sorularına alıştırmak için örnekler verilmiştir. Bu rnekler cevaplarıyla birlikte verilerek testin başlangıç kısmında açıklanmıştır. Örneğin:

“ Ayşe'nin Ali'nin yanında olduğunu bildiğinizi varsayın,
O halde Ali'nin Ayşe'nin yanında olduğu doğru mudur?

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

Doğru yanıt, A, “EVET” dir. Ayşe, Ali'nin yanında Ali' de Ayşe'nin yanında olmalıdır. Bu, doğru olmalıdır, o halde “EVET” seçeneğini daire içine alınız.”

Orijinali İngilizce olan CCT-X' nin ana dili Türkçe olan deneklerde kullanılabilmesi için ölçeğin Türkçeye evirisi ve uyarlaması Mecit (2006) tarafından yapılmıştır. Öncelikli olarak Cornell Eleştirel Düşünme Testi (CCT-X) Mecit ve bir grup uzman tarafından Türkçeye çevrilmiş daha sonra ise çevrilen ölçek orijinal ölçek ile aynı anlamayı sağlayıp sağlaması bakımından uzman görüşlerine sunulmuş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ölçeğin Cronbach's alpha güvenirlik katsayısı .75 olarak bulunmuştur. Eleştirel düşünme testinin bu çalışmada kullanılabilmesi için araştırmacıdan izin alınmıştır. EDT için izin belgesi Ek 16' da verilmiştir. Eleştirel düşünme testi uygulama kapsamında beşinci sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. 72 adet sorudan oluşan bu test için öğrencilere 50 dakika süre verilmiştir. Verilen bu süre boyunca öğrencilerin testi yetiştirdikleri ve soruları anlamada herhangi bir sorun yaşamadıkları grlmştir. Bu alışma kapsamında ise testin Cronbach's alpha güvenirlik katsayısı .71 olarak belirlenmiştir.

Eleştirel düşünme testi, deney ve kontrol gruplarına uygulama öncesinde ön test; uygulama sonrasında ise son test olarak uygulanmıştır. Değerlendirme aşamasında yanlış seçeneğin işaretlendiği soruların doğru cevaplanan soruları iptal etmesi göz

ardı edilerek boş ve yanlış cevaplara 0, doğru cevaba 1 puan verilmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin EDT den alabilecekleri puan Aralığı 0-72 dir.

3.6.4. Fen Bilimleri Tutum Ölçeği (FBTÖ)

Bu çalışmada öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla Akınoğlu (2001) tarafından geliştirilen “Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği” kullanılmıştır (bkz. Ek 5). Kullanılan tutum ölçeği toplam 20 maddeden oluşmaktadır. Bu maddelerden 10 tanesi olumlu, 10 tanesi ise olumsuz yargı içermektedir. Tutum ölçeğinde yer alan her madde; “Tamamen Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” ve “Hiç katılmıyorum” şeklinde cevapları olan 5’ li likert tipindedir. Bu ölçeğin güvenirliği (KR-20) 0.89 olarak hesaplanmıştır. Araştırmacı tarafından pilot uygulaması yapılan tutum ölçeğinin Cronbach’s alpha güvenirlik katsayısı ise .83 olarak bulunmuştur. Bu çalışma kapsamında Fen Bilimleri Tutum Ölçeği, çalışma gruplarına uygulamanın başında ön test ve uygulama sonunda ise son test olarak uygulanmıştır. Uygulama aşamasında öğrencilere 20 dakika kadar süre verilmiştir.

3.6.5. Öğrenme Amaçlı Yazma Ödevleri

Araştırmanın amacı doğrultusunda çoklu modsal betimleme kullanımının etkisi incelenebilmesi için öğrencilerin öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri gerçekleştirmeleri hedeflenmiştir. Bu aktivitelerle öğrencilere çoklu modsal betimlemeleri kullanmaları, tanımları, uygulama yapabilmeleri modları birbirlerine dönüştürebilmeleri için fırsat tanınmıştır. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler kendilerine verilen ödev yönergelerine uygun olarak yazma aktivitelerini gerçekleştirmişlerdir. Gruplar yazma aktivitesini; konu, sayfa sayısı ve muhatap (akranları) türleri aynı olacak şekilde yazmışlardır. Deney grubunun kontrol grubundan tek farkı; bu yazma aktivitesini gerçekleştirirken çoklu modsal betimlemeleri (metin, grafik, matematiksel ifade, tablo,...vb.) kullanmalarının zorunlu tutulmasıdır. Öğrencilerin her iki üniteye yönelik yazma aktiviteleri örnekleri Ek 14’de sunulmuştur.

Öğrencilerin hazırlamış oldukları yazma aktiviteleri (özet ödevleri) Ek 8’ de sunulan özet değerlendirme rubriği ışığında değerlendirilmiştir. Değerlendirme dört temel boyut üzerinden yapılmıştır. Bunlar; metin değerlendirmesi, özeti genel değerlendirilmesi, alternatif modların genel değerlendirilmesi ve bireysel mod analizidir. Metin değerlendirmesi bölümünde; dil bilgisi kurallarına uygunluğu, bahsedilmesi beklenen kavramların (örneğin kuvvet ünitesi için kuvvet, hareket, dinamometre, kuvvetin birimi, sürtünme kuvveti, temas gerektiren/temas gerektirmeyen kuvvet) ifade edilme / edilmeme durumu, kavramların doğru kullanımı, yazı karakterlerinin ve yazma dilinin seviyeye uygunluğu ve özette yer alması gereken anahtar kelimelerin olup olmadığı yer almaktadır. Özeti genel değerlendirilmesi bölümünde; metin ile birlikte alternatif modların kullanımı, alternatif modların birbiri ile ilişkili olup / olmama durumu, alternatif modların birden fazla kavram ile ilişkili olma / olmama durumu, yazı içerisinde örneklerin verilme / verilmemesi, yazıda sürekli ana düşünce üzerinde durulup durulmadığı değerlendirilmiştir. Alternatif modların genel değerlendirilmesi bölümünde ise özette kullanılan her bir modun türü ve toplam sayısı, kullanımı uygun olmayan (gereksiz) modların toplam sayısı, kullanımı uygun olan modların toplam sayısı belirlenmiştir. Bireysel mod analizi bölümünde ise alternatif modların genel değerlendirilmesi bölümünde belirlenen ve kullanımı uygun olan modların seviyeleri/kaliteleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu çalışma ile öğrencilerin bir modu kullanırken; modu seçme, kullanma ve açıklama boyutlarını değerlendirilmeleri beklenmektedir. Bu nedenle öğrencilerin konu ile ilişkili kullandıkları her bir modun kalitesi ortaya koymaya çalışılmıştır. Modlar analiz edilirken altı alt başlıkta değerlendirilmiştir. Kullanılan her bir mod için; başlık kullanımı, metin içerisinde bahsedilme durumu, kullanılan modun orijinalliği, modun kullanımının doğruluğu, modun metin içerisinde açıklanması ve kullanılmasının gerekliliği incelenmiştir. Bu kriterler doğrultusunda öğrencilerin ödevlerinde kullandıkları modların değerlendirilmesi yapılmıştır. Modların seviyelerini (alt, orta, üst) belirlemek için araştırmacı her betimleme modundan alınan puan üzerinden bir derecelendirme yapmıştır. Her bir mod için öğrencinin alabileceği minimum puan 0 iken, maksimum puan 9’ dur. Böylece her bir mod için 0-3 puan aralığı alt seviye, 4-6 puan aralığı orta seviye, 7-9 puan aralığı ise üst seviye mod kullanımı olarak nitelendirilmiştir. Her bir modun seviyesine

(Çepni, 2012). Bağımlı değişken araştırmacının bireyler ya da gruplar arası değişkenliğini incelediği değişken, çözmeye odaklandığı problemdir, bağımsız değişken ise araştırmacının bağımlı değişken üzerinde etkisini test etmek istediği değişkendir (Büyüköztürk vd., 2013). Bu bölümde çalışmanın bağımlı ve bağımsız değişkenleri açıklanmıştır.

3.7.1. Bağımlı Değişkenler

“Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ünitesi (Ü1) ünite tabanlı akademik başarı testi (ÜTABT), “Işığın ve Sesin Yayılması” ünitesi (Ü2) ünite tabanlı akademik başarı testi (ÜTABT), bilimsel süreç beceri testi (BSBT), eleştirel düşünme testi (EDT) ve Fen Bilimleri tutum ölçeği (FBTÖ) çalışmanın bağımlı değişkenleridir.

3.7.2. Bağımsız Değişkenler

Her iki uygulama ünitesinde kullanılan öğretim yöntemleri içerisinde, öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri ve çoklu modsal betimleme kullanımı çalışmanın bağımsız değişkenini oluşturmaktadır.

3.8. Verilerin Analizi

3.8.1. Nicel Veri Analizi

Öğrencilerin ünite tabanlı başarılarını, bilimsel süreç becerilerini, eleştirel düşünme becerilerini ve Fen bilimlerine karşı tutumlarını ölçmek için her testin ön ve son uygulamalarından aldıkları toplam puanlar dikkate alınmıştır. Bu testlerin verilerinin nicel analizi istatistik programı kullanılarak yapılmıştır. Ünite tabanlı akademik başarı testleri, BSBT, EDT ve FBTÖ ön son test olarak uygulandıktan sonra deney (uygulama) ve kontrol grupları arasında çoklu modsal betimleme kullanımının akademik başarıya, bilimsel süreç becerilerine, eleştirel düşünmeye ve fen bilimlerine karşı tutumlarına etkisine dair anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) yapılmıştır. ANCOVA kullanımı hata varyansını azaltması sebebiyle daha büyük bir istatistiksel güç sağlar ve bir deneyin başlangıcında gruplar arası farkların olduğu

durumlarda dahi deneydeki yanlılığı da azaltmaktadır (Pallant, 2003). Kovaryans analizinin (ANCOVA) amacı, bir araştırmada etkisi test edilen bir faktörün ya da faktörlerin dışında, bağımlı değişken ile ilişkisi bulunan bir değişkenin ya da değişkenlerin istatistiksel olarak kontrol edilmesini sağlamaktır (Büyüköztürk vd., 2013).

3.8.2. Nitel Veri Analizi

Çalışmanın nitel verileri içerik analizi yapılarak incelenmiştir. Ünitelerin tamamlanmasıyla dağıtılan ödev yönergeleri doğrultusunda öğrenciler yazma aktivitelerini tamamlamışlardır. EK 8’de sunulan özet değerlendirme rubriği ile yazma aktiviteleri değerlendirilmiştir. Özet değerlendirme rubriği dört boyutta oluşmaktadır. Alternatif modların genel değerlendirilmesi kısmı haricinde her bir bölümün puanı ayrı olarak toplam puan şeklinde hesaplanmıştır. Daha sonra toplam metin puanı, toplam genel değerlendirme puanı, bireysel mod puanlarının toplamı hesaplanmıştır. Bu puanlarda toplanarak özet değerlendirme rubriği toplam puanı elde edilmiştir.

Öğrencilerin akademik başarı seviyeleri, bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme ve tutumlarının yazma aktiviteleri ile olan ilişkisini korelasyon olarak incelenmesi için SPSS paket programı kullanılarak veriler analiz edilmiştir.

4. BULGULAR

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgular verilmiştir. Çalışmaya dair bulgular; her bir alt probleme dair bulgular olarak sırasıyla belirtilmiştir.

4.1. Alt Problem 1' e İlişkin Bulgular

Bu bölümde, “5. Sınıf seviyesindeki öğrencilerin Ü1 olarak ifade edilen “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ünitesinde bir öğrenme amaçlı yazma aktivitesi olan özet hazırlamalarının ve özetlerinde çoklu modsal betimleme kullanımının onların akademik başarılarına etkisi var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bunun için Ü1 ÜTABT ön test analizi bulguları ve Ü1 ÜTABT son test analizi bulguları ayrı ayrı incelenmiştir.

4.1.1. “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” Ünitesi (Ü1) Ön Test Analizi Bulguları

Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi Ünitesi (Ü1) ön test sonuçlarının verilerinin analizi, ilişkisiz (bağımsız) örneklem için t-testi yapılmış ve bulgular Tablo 4.1' de verilmiştir.

Tablo 4.1. Ü1 ön testine ilişkin bulgular

Ön test	Uygulama grupları	N	X	SS	t- değeri	p
ÇSSTP	Kontrol	17	22.77	9.67	-0.748	0.462
	Deney	15	25.40	10.26		
ASTP	Kontrol	17	11.06	6.86	-2.311	0.030
	Deney	15	17.07	7.85		
Test toplamı	Kontrol	17	33.83	14.39	-1.630	0.116
	Deney	15	42.47	15.60		

ÇSSTP: Çoktan seçmeli soruların toplam puanı

ASTP: Açık uçlu soruların toplamı

Tablo 4.1 incelendiğinde, ünite 1 ön testi toplam puanında gruplar arasında anlamlı istatistiksel bir farklılık tespit edilmemiştir ($t_{(30)} = -1.630$, $p = 0.116$). Ünite 1

ön testine ait açık uçlu sorular ve çoktan seçmeli soruların toplam puanları ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Açık uçlu soruların toplam puanı için ilişkisiz (bağımsız) örneklem için t-testi analizine başvurulmuştur. Ünite 1 ön testi açık uçlu soruları toplam puanında gruplar arasında anlamlı istatistiksel bir farklılık tespit edilmiştir ($t_{(30)} = -2.311$, $p=0.030$). Deney grubu öğrencilerinin ünite 1 ön test açık uçlu sorular toplam puanı ortalamalarının kontrol grubu öğrencilerinin ünite 1 ön test açık uçlu sorular toplam puanı ortalamalarına göre daha büyük olduğu görülmektedir. Çoktan seçmeli soruların toplam puanı için ilişkisiz (bağımsız) örneklem için t-testi analizine başvurulmuştur. Ünite 1 ön testi çoktan seçmeli sorular toplam puanında gruplar arasında anlamlı istatistiksel bir farklılık tespit edilmemiştir ($t_{(30)} = -0.748$, $p=0.462$).

4.1.2. “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” Ünitesi (Ü1) Son Test Analizi Bulguları

Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi (Ü1) ünitesinin ön test sonuçları incelendiğinde test toplam puanında ve çoktan seçmeli sorular toplam puanında gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir farklılık bulunmazken açık uçlu sorular toplam puanında istatistiksel anlamlı farklılık belirlenmiştir. Grupların her üç toplam puanda da ortalamaları arasında bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu farklılıkları ortadan kaldırmak için tek faktörlü kovaryans analizine (ANCOVA) başvurulmuştur. Ön test-son test kontrol gruplu bir desende, araştırmacı deneysel işlemin etkili olup olmadığına odaklanmışsa, en uygun istatistiksel işlem ön testin ortak değişken olarak kontrol edildiği tek faktörlü ANCOVA’ dır (Büyüköztürk vd., 2013). Ortak değişken olarak her grubun ön testten almış olduğu puanlar kullanılmıştır. Analiz yapılırken çoktan seçmeli soruların toplam puanı, açık uçlu soruların toplam puanı ve bu iki soru tiplerinden oluşan testin toplam puanı olarak ayrı ayrı incelenmiştir.

Grupların örneklem büyüklüğü, ortalama ve düzeltilmiş ortalama puanları Tablo 4.2’ de verilmiştir. ANCOVA analizi sonucunda elde edilen bulgular ise Tablo 4.3’ de verilmiştir.

Tablo 4.2. Ü1 son testine ilişkin bulgular

Soru tipi	Grup	N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
ÇSSTP	Kontrol grubu	17	30,170	31,340
	Deney grubu	15	35,000	33,681
ASTP	Kontrol grubu	17	24.588	26.945
	Deney grubu	15	35.333	32.663
Test toplamı	Kontrol grubu	17	54.351	59.351
	Deney grubu	15	70.333	65.135

Tablo 4.3. Ü1 son testine ilişkin ANCOVA bulguları

Soru tipi	Varyansın Kaynağı	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	F	P	η_p^2
ÇSSTP	Öntest	2634.713	1	2634.713	27.606	0.000	0.488
	Grup	42.867	1	42.867	0.449	0.508	0.015
	Hata	2767.758	29	95.440			
	Toplam	39258.000	32				
ASTP	Öntest	1131.348	1	1131.348	23.169	0.000	0.444
	Grup	221.178	1	221.178	4.529	0.042	0.135
	Hata	1416.103	29	48.831			
	Toplam	31552.000	32				
Test toplamı	Öntest	8612.993	1	8612.993	79.209	0.000	0.732
	Grup	244.873	1	244.873	2.252	0.144	0.072
	Hata	3153.399	29	108.738			
	Toplam	136954.000	32				

Tablo 4.3' deki bulgular incelendiğinde öğrencilerin ön test çoktan seçmeli sorular toplam puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları toplamı arasında anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir ($F_{(1,30)}= 0.449$, $p=0.508$). Öğrencilerin ön test açık uçlu sorular toplam puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları toplamı arasında ise anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($F_{(1,30)}= 4.529$, $p=0.042$, $\eta_p^2=0.135$). Burada istatistik programının hesaplamış olduğu değer, kısmi eta karedir (η_p^2) ve bir değişkenin, diğer değişkenler hariç tutulduğu zaman

açıklayabildiği varyans oranıdır (Can, 2014). Açık uçlu sorular son test toplam puanlarına göre kısmi eta kare değeri (η_p^2) incelendiğinde; deney grubunun kontrol grubundan farkı olan ÖAY aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanımının, açık uçlu sorular ön test değişkeninden bağımsız olarak açık uçlu sorular son test toplam puanlarındaki değişkenliğin % 13,5' ini açıkladığı görülmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin açık uçlu sorular toplam puanının, kontrol grubu öğrencilerinin puanlarına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ön test çoktan seçmeli sorular ve ön test açık uçlu soruların toplamından oluşan ön test toplam puanlarına göre düzeltilmiş son test toplam puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur ($F_{(1,30)}=2.252$, $p=0.144$).

4.2. Alt Problem 2'ye İlişkin Bulgular

Bu bölümde, “5. Sınıf seviyesindeki öğrencilerin Ü2 olarak ifade edilen “Işığın ve Sesin Yayılması” ünitesinde bir öğrenme amaçlı yazma aktivitesi olan özet hazırlamalarının ve özetlerinde çoklu modsal betimleme kullanımının onların akademik başarılarına etkisi var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bunun için Ü2 ÜTABT ön test analizi bulguları ve Ü2 ÜTABT son test analizi bulguları ayrı ayrı incelenmiştir.

4.2.1. “Işığın ve Sesin Yayılması ” Ünitesi (Ü2) Ön Test Analizi Bulguları

“Işığın ve Sesin Yayılması” ünitesi (Ü2) ön test sonuçlarının verilerinin analizi, ilişkisiz örneklem için t-testi yapılmış ve bulgular Tablo 4.4’ de verilmiştir.

Tablo 4.4. Ü2 ön testine ilişkin bulgular

Ön test	Gruplar	N	X	SS	t değeri	p
ÇSSTP	Kontrol	17	23.47	6.38	-2.199	0.380
	Deney	15	28.80	7.33		
ASTP	Kontrol	17	8.76	6.67	0.617	0.535
	Deney	15	7.47	4.98		
Test toplamı	Kontrol	17	32.24	10.03	-1.082	0.291
	Deney	15	36.27	11.04		

Tablo 4.4 incelendiğinde, Ü2 ön testi toplam puanında gruplar arasında anlamlı istatistiksel bir farklılık tespit edilmemiştir ($t_{(30)} = -1.082$, $p=0.291$). Ü2 ön testine ait açık uçlu sorular ve çoktan seçmeli soruların toplam puanları ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Açık uçlu soruların toplam puanı için ilişkisiz örneklemelere yönelik t-testi analizine başvurulmuştur. Ü2 ön testi açık uçlu soruları toplam puanında gruplar arasında anlamlı istatistiksel bir farklılık tespit edilmemiştir ($t_{(30)} = 0.617$, $p=0.535$). Çoktan seçmeli soruların toplam puanı için de ilişkisiz örneklemelere yönelik t-testi analizine başvurulmuştur. Ünite 2 ön testi çoktan seçmeli soruları toplam puanında gruplar arasında anlamlı istatistiksel bir farklılık tespit edilmemiştir ($t_{(30)} = -2.199$, $p=0.380$).

4.2.2. “Işığın ve Sesin Yayılması ” Ünitesi (Ü2) Son Test Analizi Bulguları

(Ü2) ön test sonuçları incelendiğinde test toplam puanında, açık uçlu sorular toplam puanında ve çoktan seçmeli sorular toplam puanında, gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir farklılık bulunmadığı belirlenmiştir. Ancak, grupların her üç toplam puanda da ortalamaları arasında bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu farklılıkları ortadan kaldırmak için tek faktörlü kovaryans analizine (ANCOVA) başvurulmuştur. Ortak değişken olarak her grubun ön testten almış olduğu puanlar kullanılmıştır. Analiz yapılırken çoktan seçmeli soruların toplam puanı, açık uçlu soruların toplam puanı ve bu iki soru tiplerinden oluşan testin toplam puanı bakımından ayrı ayrı incelenmiştir. Grupların örneklem büyüklüğü, ortalama ve düzeltilmiş ortalama puanları Tablo 4.5’ de, verilmiştir. ANCOVA analizi sonucunda elde edilen bulgular ise Tablo 4.6’ da verilmiştir.

Tablo 4.5. Ü2 son testine ilişkin bulgular

Soru tipi	Grup	N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
ÇSSTP	Kontrol grubu	17	32.647	34.463
	Deney grubu	15	40.400	38.342
ASTP	Kontrol grubu	17	15.941	15.238
	Deney grubu	15	24.333	25.130
Test toplamı	Kontrol grubu	17	48.588	50.762
	Deney grubu	15	64.733	62.270

Tablo 4.6. Ü2 son testine ilişkin ANCOVA bulguları

Soru tipi	Varyansın Kaynağı	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	F	P	η_p^2
ÇSSTP	Öntest	742.178	1	742.178	7.640	0.010	0.209
	Grup	103.264	1	103.264	1.063	0.311	0.035
	Hata	2817.305	29	97.148			
	Toplam	46161.000	32				
ASTP	Öntest	1413.672	1	1413.672	27.139	0.000	0.483
	Grup	769.997	1	769.997	14.782	0.001	0.338
	Hata	1510.603	29	52.090			
	Toplam	16126.000	32				
Test toplamı	Öntest	4386.142	1	4386.142	21.541	0.000	0.426
	Grup	1015.777	1	1015.777	4.989	0.033	0.147
	Hata	5904.909	29	203.618			
	Toplam	113281.000	32				

Tablo 4.6' daki bulgular incelenecek olursa öğrencilerin ön test çoktan seçmeli sorular toplam puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları toplamı arasında anlamlı bir farklılık yoktur ($F_{(1,30)} = 1.063$, $p=0.311$). Öğrencilerin ön test açık uçlu sorular toplam puanlarına göre düzeltilmiş son test toplam puanları arasında ise anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($F_{(1,30)} = 14.782$, $p=0.001$, $\eta_p^2=0.338$). Grupların açık uçlu sorular son test toplam puanı bakımından deney grubu öğrencilerinin son test toplam puan ortalamaları, kontrol grubu öğrencilerinin son test toplam puan ortalamalarına göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Ön test çoktan seçmeli sorular ve ön test açık uçlu soruların toplamından oluşan ön test toplam puanlarına göre düzeltilmiş son test toplam puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğunda belirlenmiştir ($F_{(1,30)} = 4.989$, $p=0.033$, $\eta_p^2=0.147$). Son test toplam puanlarına göre kısmi eta kare değeri (η_p^2) incelendiğinde; deney grubunun kontrol grubundan farkı olan ÖAY aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanımının, ÜTABT ön test değişkeninden bağımsız olarak ÜTABT son test toplam puanlarındaki değişkenliğin % 14,7' sini açıkladığı görülmektedir.

Deney grubundaki öğrencilerin son test toplam puanının, kontrol grubu öğrencilerinin puanlarına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

4.3. Alt Problem 3'e İlişkin Bulgular

“Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisi var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bunun için BSBT ön test analizi bulguları ve BSBT son test analizi bulguları ayrı ayrı incelenmiştir.

4.3.1. Bilimsel Süreç Beceri Ön Test Analizi Bulguları

Gruplar arasında bilimsel süreç becerileri bakımından anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için BSBT ön testi uygulanmıştır. İlişkisiz (bağımsız) örneklem için t-testi ile veriler incelendiğinde gruplar arasında $p < 0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Gruplara ilişkin BSBT ön testinden aldıkları puanların ortalaması ve standart sapmaları Tablo 4.7' de verilmiştir.

Tablo 4.7. BSBT ön testine ilişkin bulgular

Ön test	Gruplar	N	X	SS	t değeri	p
BSBT	Kontrol	17	10.647	3.30	-0.152	0.881
	Deney	15	10.866	4.67		

Tablo incelendiğinde grupların BSBT ön testi ortalama puanları birbirine çok yakındır. BSBT ön test için yapılan ilişkisiz (bağımsız) örneklem için t-testi analizi sonucunda gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir ($t_{(30)} = -0.152$, $p = 0.881$)

4.3.2. Bilimsel Süreç Beceri Son Test Analizi Bulguları

Bu çalışmada, uygulama öncesinde öğrencilere bilimsel süreç beceri testi ön test olarak uygulanmıştır. Öğrencilere uygulama aşamasının tamamlanmasıyla yine

aynı ön test, son test olarak uygulanmıştır. Verilerin analizinde ise tek faktörlü kovaryans analizi olan ANCOVA yapılmıştır. Bir bağımsız değişkenin etkisinin kontrol edilerek yapılan ortalamaların kıyaslandığı kovaryans analizinde açıklanamayan değişim (hata varyansı) azaltılmış olur (Can, 2014). Bu ünite de verilerin ANCOVA ile analizinde ortak değişken olarak her grubun ön testten almış olduğu puanlar kullanılmıştır. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ön test puanlarına göre düzeltilmiş bilimsel süreç beceri son test ortalama puanları Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8. *BSBT son testine ilişkin bulgular*

Grup	N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
Kontrol Grubu	17	10,294	10,34
Deney Grubu	15	18,00	17,94

Tablo 4.8 incelendiğinde düzeltilmiş bilimsel süreç beceri son test ortalama puanlarına göre deney ve kontrol grubu arasında bir fark olduğu ifade edilebilir. Bu farkın anlamlı olup olmadığına dair yapılan tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 4.9. *BSBT son testine ilişkin ANCOVA bulguları*

Varyansın Kaynağı	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	F	P	η_p^2
BSBT öntest	109.115	1	109.115	5.606	0.250	0.162
Grup	460.044	1	460.044	23.637	0.000	0.449
Hata	564.414	29	19.463			
Toplam	7335.000	32				

Tablo 4.9’ daki veriler incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının ön test bilimsel süreç beceri puanları kontrol altına alınarak düzeltilen son test puan ortalamaları, deney ve kontrol grubunda anlamlı derecede farklılık olduğunu göstermektedir ($F_{(1,30)}=23.637$, $p<.05$, $\eta_p^2=0.449$). Kısmi eta kare değeri (η_p^2) incelendiğinde; deney grubunun kontrol grubundan farkı olan, ÖAY aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanımının, BSBT ön test değişkeninden bağımsız olarak BSBT son test puanlarındaki değişkenliğin %

44,9' unu açıkladığı görülmektedir. Deney grubunda yapılan uygulamalar sonucunda öğrencilerin bilimsel süreç becerileri etkilenmiştir.

4.4. Alt Problem 4'e İlişkin Bulgular

Bu bölümde araştırmanın dördüncü alt problemi olan “Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanımının öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bunun için EDT ön test analizi bulguları ve EDT son test analizi bulguları ayrı ayrı incelenmiştir.

4.4.1. Eleştirel Düşünme Testi Ön Test Analizi Bulguları

Gruplar arasında eleştirel düşünme becerisine yönelik anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için EDT ön testi uygulanmıştır. İlişkisiz (bağımsız) örneklem için t-testi ile veriler incelendiğinde gruplar arasında $p < 0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Gruplara ilişkin EDT ön testinden aldıkları puanların ortalaması ve standart sapmaları Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.10. EDT ön testine ilişkin bulgular

Ön test	Gruplar	N	X	SS	t değeri	p
EDT toplam	Kontrol	17	27.647	6.11	-1.238	0.226
	Uygulama	15	30.733	7.76		

Tablo 4.10 incelendiğinde grupların EDT ön testi ortalama puanları birbirine yakındır. EDT ön test için yapılan ilişkisiz (bağımsız) örneklemere yönelik t-testi analizi sonucunda gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir ($t_{(30)} = -1.238, p=0.226$).

4.4.2. Eleştirel Düşünme Testi Son Test Analizi Bulguları

Eleştirel düşünme becerilerine dair son test verilerinin tek faktörlü kovaryans analizi ile incelenmesi sonucu bulgular elde edilmiştir. Deney grubu ve kontrol

grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme ön test puanlarına göre düzeltilmiş eleştirel düşünme son test ortalama puanları Tablo 4.11’ de verilmiştir.

Tablo 4.11. EDT son testine ilişkin bulgular

Grup	N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
Kontrol Grubu	17	27,65	28,57
Uygulama Grubu	15	39,93	38,89

Tablo 4.11 incelendiğinde düzeltilmiş eleştirel düşünme son test ortalama puanlarına göre deney ve kontrol grubu arasında bir fark olduğu ifade edilebilir. Bu farkın anlamlı olup olmadığına dair yapılan tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları aşağıdaki Tablo 4.12 de yer almaktadır.

Tablo 4.12. EDT son testine ilişkin ANCOVA bulguları

Varyansın Kaynağı	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	F	P	η_p^2
EDT öntest	588.232	1	588.232	9.996	0.004	0.256
Grup	805.326	1	805.326	13.685	0.001	0.321
Hata	1706.584	29	58.848			
Toplam	39209.000	32				

Tablo 4.12’ deki veriler incelendiğinde uygulama ve kontrol gruplarının ön test eleştirel düşünme testi puanları kontrol altına alınarak düzeltilen son test puan ortalamaları, deney ve kontrol grubunda anlamlı derecede farklılık olduğunu göstermektedir ($F_{(1,30)}=13.685$, $p<.05$, $\eta_p^2=0.321$). Kısmi eta kare değeri (η_p^2) incelendiğinde; deney grubunun kontrol grubundan farkı olan, ÖAY aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanımının, EDT ön test değişkeninden bağımsız olarak EDT son test puanlarındaki değişkenliğin % 32,1’ ini açıkladığı görülmektedir. Deney grubunda yapılan uygulamalar sonucunda öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin etkilendiği ifade edilebilir.

4.5. Alt Problem 5'e İlişkin Bulgular

Bu bölümde araştırmanın beşinci alt problemi olan “Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanımının öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bunun için FBTÖ ön test analizi bulguları ve FBTÖ son test analizi bulguları ayrı ayrı incelenmiştir.

4.5.1. Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Ön Test Analizi Bulguları

Çalışmanın başında gruplar arasında Fen Bilimleri dersine yönelik tutum puanı ortalamalarında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için veriler üzerinde bağımsız t testi analizi yapılmıştır. İlişkisiz (bağımsız) örneklem için t-testi ile veriler incelendiğinde gruplar arasında $p < 0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Gruplara ilişkin FBTÖ ön testinden aldıkları puanların ortalaması ve standart sapmaları Tablo 4.13’ de verilmiştir.

Tablo 4.13. *FBTÖ ön testine ilişkin bulgular*

Ön test	Gruplar	N	X	SS	t değeri	p
Tutum ölçeği puanı	Kontrol	17	80.411	10.49	0.534	0.598
	Uygulama	15	78.000	14.90		

Tablo 4.13 incelendiğinde grupların tutum ölçeği ön testi ortalama puanları birbirine yakındır. FBTÖ ön testi için yapılan ilişkisiz (bağımsız) örneklem için yönelik t-testi analizi sonucunda gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir ($t_{(30)} = 0.534$, $p = 0.598$).

4.5.2. Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Son Test Analizi Bulguları

Öğrencilerin uygulama öncesi yaptıkları FBTÖ ön test ve uygulama sonrası yaptıkları son test verilerinin tek faktörlü kovaryans analizi ile incelenmesi sonucu bulgular elde edilmiştir. Uygulama grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri tutum ölçeği ön test puanlarına göre düzeltilmiş FBTÖ son test ortalama puanları Tablo 4.14’ de verilmiştir.

Tablo 4.14. *FBTÖ son testine ilişkin bulgular*

Grup	N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
Kontrol Grubu	17	82.24	81.70
Uygulama Grubu	15	83.53	84.14

Tablo 4.14 incelendiğinde, düzeltilmiş fen bilimleri tutum ölçeği deney ve kontrol grubu son test ortalama puanlarının birbirine yakın olduğu söylenebilir. Fen bilimleri tutumlarına yönelik uygulama ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına dair yapılan tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 4.15. *FBTÖ son testine ilişkin ANCOVA bulguları*

Varyansın Kaynağı	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	F	P	η^2
TÖ öntest	1133.931	1	1133.931	12.230	0.002	
Grup	46.841	1	46.841	0.505	0.483	
Hata	2688.861	29	92.719			
Toplam	223455.000	32				

Tablo 4.15’ deki veriler incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının ön test FBTÖ puanları kontrol altına alınarak düzeltilen son test puan ortalamaları deney ve kontrol grubunda anlamlı derecede farklılık olmadığını göstermiştir ($F_{(1,30)}=0.505$, $p>.05$). Dolayısıyla uygulama sonrası fen bilimleri dersine dair tutuma yönelik, gruplar arasında anlamlı bir farklılaşma olmamıştır.

4.6. Alt Problem 6’ya İlişkin Bulgular

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerinden “Öğrencilerin hazırlamış oldukları öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin değerlendirilmesinden aldıkları puanlar ile onların ünite bazında akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme becerileri ve fen bilimlerine yönelik tutumları arasında bir ilişki var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bunun için öğrencilerin ÜTABT, BSBT, EDT ve FBTÖ son uygulamalarından alınan toplam puanların her bir ünite için gerçekleştirilen yazma aktivitesinden alınan puanlar ile korelasyonuna bakılmıştır.

Her bir ünite için belirtilen korelasyon değerleri ayrı başlık altında verilmiştir. Bununla beraber yazma aktivitelerinin içerik analizine dair bulgularda bu bölümde yer almaktadır.

4.6.1. Ü1 ve Yazma Aktivitesi 1 Puanları Arasındaki İlişki

Öğrencilerin “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ünitesi son test toplam puanı, Ü1 çoktan seçmeli sorular toplam puanı, Ü1 son test açık uçlu sorular toplam puanı, BSBT son test puanı, EDT son test puanı, FBTÖ son uygulama puanı ve Ü1 için yazma aktivitesine ait toplam puanı arasında pearson korelasyonuna bakılmıştır. Korelasyon sonuçları Tablo 4.16’ da verilmiştir. Korelasyon katsayısının 0.700-1.000 arasında olması yüksek; 0.700-0.300 arasında olması orta; 0.300-0.000 arasında olması düşük düzeyde bir ilişki olduğu şeklinde tanımlanır (Büyüköztürk vd., 2013). Sonuçlar incelendiğinde öğrencilerin birinci yazma aktivitesi toplam puanı ile Ü1 son test toplam puanı arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı ilişki görülmektedir ($r= 0.623$, $p< .01$) . Determinasyon katsayısı ($r^2=0.39$) dikkate alındığında Ü1 son testinden alınan toplam puanın %39 nun öğrencilerin hazırladıkları yazma aktivitelerinden aldıkları puandan kaynaklandığı söylenebilir. Yazma aktiviteleri toplam puanı ile bilimsel süreç beceri testi toplam puanında ($r= 0.739$, $p< .01$) yüksek düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu ve Ü1 çoktan seçmeli sorular toplam puanında ($r= 0.486$, $p< .01$), Ü1 açık uçlu sorular toplam puanında ($r= 0.621$, $p< .01$) ve EDT toplam puanında ($r= 0.633$, $p< .01$) orta düzeyde pozitif ve anlamlı ilişkiler olduğu görülmektedir. Ayrıca tutum ölçeği testi puanı ile yazma aktivitesi puanı arasında her hangi bir ilişki olmadığı belirlenmiştir. Bir başka deyişle öğrencilerin tamamlamış oldukları yazma aktiviteleri BSBT’ nin %55 ni ve EDT’ nin %40 nı açıklamaktadır.

Tablo 4.16. Ü1 ve yazma aktivitesi 1 puanları arasındaki ilişki (pearson korelasyon r değerleri)

		Ü1YATP	Ü1STÇSSTP	Ü1STASTP	Ü1STTP	BSBTSTP	EDTSTP	TÖSTP
Ü1YATP	Pearson Correlation	1						
	Sig. (2-tailed)							
	N	32						
Ü1STÇSSTP	Pearson rrelation	.486**	1					
	Sig. (2-tailed)	.005						
	N	32	32					
Ü1STASTP	Pearson Correlation	.621**	.417**	1				
	Sig. (2-tailed)	.000	.018					
	N	32	32	32				
Ü1STTP	Pearson Correlation	.623**	.904**	.840**	1			
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000				
	N	32	32	32	32			
BSBTSTP	Pearson Correlation	.739**	.674**	.742**	.803**	1		
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000			
	N	32	32	32	32	32		
EDTSTP	Pearson Correlation	.633**	.495**	.568**	.602**	.623**	1	
	Sig. (2-tailed)	.000	.004	.001	.000	.000		
	N	32	32	32	32	32	32	
TÖSTP	Pearson Correlation	.087	.417*	.388*	.461**	.440*	.482**	1
	Sig. (2-tailed)	.636	.018	.028	.008	.012	.005	
	N	32	32	32	32	32	32	32

* p< .05 , ** p< .01

Ü1YATP: Ünite 1 Yazma Aktivitesi Yazma Aktivitesi Toplam Puanı

Ü1STÇSSTP: Ünite 1 Son test Çoktan Seçmeli Sorular Toplam Puanı

Ü1STASTP: Ünite 1 Son Test Açık Uçlu Sorular Toplam Puanı

Ü1STTP: Ünite 1 Son Test Toplam Puanı

BSBTSTP: Bilimsel Süreç Beceri Testi Son Test Puanı

EDTSTP: Eleştirel Düşünme Son Test Puanı

TÖSTP: Tutum Ölçeği Son Test Puanı

4.6.2. Ü2 ve Yazma Aktivitesi 2 Puanları Arasındaki İlişki

Öğrencilerin “Işığın ve Sesin Yayılması” ünitesi son test toplam puanı, Ü2 çoktan seçmeli sorular toplam puanı, Ü2 son test açık uçlu sorular toplam puanı, BSBT son test puanı, EDT son test puanı, tutum ölçeği son uygulama puanı ve Ü2 için yazma aktivitesine ait toplam puanı arasında pearson korelasyonuna bakılmıştır. Korelasyon sonuçları Tablo 4.17’de verilmiştir. Korelasyon katsayısının 0.700-1.000 arasında olması yüksek; 0.700-0.300 arasında olması orta; 0.300-0.000 arasında olması düşük düzeyde bir ilişki olduğu şeklinde tanımlanır (Büyüköztürk vd., 2013). Sonuçlar incelendiğinde öğrencilerin ikinci yazma aktivitesi toplam puanı ile Ü2 son test toplam puanı arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı ilişki görülmektedir ($r= 0.792$, $p< .01$). Determinasyon katsayısı ($r^2=0.63$) dikkate alındığında Ü2 son testinden alınan toplam puanın %63 ün, öğrencilerin hazırladıkları yazma aktivitelerinden aldıkları puandan kaynaklandığı söylenebilir. Yazma aktiviteleri toplam puanı ile bilimsel süreç beceri testi toplam puanında ($r= 0.751$, $p< .01$) ve Ü2 açık uçlu sorular toplam puanında ($r= 0.753$, $p< .01$) yüksek düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu; Ü2 çoktan seçmeli sorular toplam puanında ($r= 0.687$, $p< .01$) ve EDT toplam puanında ($r= 0.641$, $p< .01$) orta düzeyde pozitif ve anlamlı ilişkiler olduğu görülmektedir. Ayrıca tutum ölçeği testi puanı ile yazma aktivitesi puanı arasında herhangi bir ilişki olmadığı belirlenmiştir. Bir başka deyişle öğrencilerin tamamlamış oldukları yazma aktiviteleri BSBT’ nin %56 sını ve EDT’ nin %41 ini açıklamaktadır.

Tablo 4.17. Ü2 ve yazma aktivitesi 2 puanları arasındaki ilişki (pearson korelasyon r değerleri)

		Ü2YATP	Ü2STÇSSTP	Ü2STASTP	Ü2STTP	BSBTSTP	EDTSTP	TÖSTP
Ü2YATP	Pearson Correlation	1						
	Sig. (2-tailed)							
	N	32						
Ü2STÇSSTP	Pearson rrelation	.687**	1					
	Sig. (2-tailed)	.005						
	N	32	32					
Ü2STASTP	Pearson Correlation	.753**	.646**	1				
	Sig. (2-tailed)	.000	.000					
	N	32	32	32				
Ü2STTP	Pearson Correlation	.792**	.914**	.900**	1			
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000				
	N	32	32	32	32			
BSBTSTP	Pearson Correlation	.751**	.724**	.752**	.813**	1		
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000			
	N	32	32	32	32	32		
EDTSTP	Pearson Correlation	.641**	.618**	.474**	.605**	.623**	1	
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.006	.000	.000		
	N	32	32	32	32	32	32	
TÖSTP	Pearson Correlation	.169	.505*	.382*	.491**	.440*	.482**	1
	Sig. (2-tailed)	.354	.003	.031	.004	.012	.005	
	N	32	32	32	32	32	32	32

* p< .05 , ** p< .01

Ü2YATP: Ünite 2 Yazma Aktivitesi Yazma Aktivitesi Toplam Puanı

Ü2STÇSSTP: Ünite 2 Son test Çoktan Seçmeli Sorular Toplam Puanı

Ü2STASTP: Ünite 2 Son Test Açık Uçlu Sorular Toplam Puanı

Ü2STTP: Ünite 2 Son Test Toplam Puanı

BSBTSTP: Bilimsel Süreç Beceri Testi Son Test Puanı

EDTSTP: Eleştirel Düşünme Son Test Puanı

TÖSTP: Tutum Ölçeği Son Test Puanı

4.6.3. Yazma Aktivitelerinin İçerik Analizi

Yazma ödevleri değerlendirilirken metin (içerik) değerlendirilmesi, özetin (formatın) değerlendirilmesi ve modsal betimlemelerin kullanımının değerlendirilmesi dikkate alınmıştır (bkz. Ek 8). Her bir ünite için belirtilen bu değerlendirmeler ayrı ayrı verilmiştir.

4.6.3.1. Ü1 yazma aktivitelerinin içerik analizi

4.6.3.1.1. Ü1 yazma aktivitelerinin metin değerlendirilmesi

Metin değerlendirilmesi gerçekleştirilirken Ü1’de olduğu gibi yazının dilbilgisi kurallarına uygunluğu, yazı karakterinin yazılan kişiye uygunluğu, yazı dilinin öğrencinin seviyesine uygunluğu, kavramların doğru kullanılıp kullanılmadığı, metin içerisinde bahsedilen ve bahsedilmeyen kavramların değerlendirilmesi ve ünite içerisindeki anahtar kelimelerin yazma aktivitesinde yer alıp almadığı dikkate alınmıştır. Öğrencilerin genel olarak kuvvet (f=32), hareket (f=31), dinamometre (f=23), kuvvetin birimi (f=20), sürtünme kuvveti (f=26) ve temas gerektiren/temas gerektirmeyen kuvvet (f=6) kavramlarından yazma aktivitesinde bahsederken, “temas gerektiren/temas gerektirmeyen kuvvet” kavramlarına diğer kavramlara göre daha az (f=6) yer verdikleri görülmüştür. Dahası, uygulama grubundaki her öğrenci yazma aktivitesinde ortalama 5 kavrama yer verirken kontrol grubunda her öğrencinin ortalama 3,8 kavrama yer verdiği belirlenmiştir. Uygulama ve kontrol grubunun her biri için ayrı ayrı incelendiğinde ise uygulama grubu öğrencileri “kuvvet, hareket, dinamometre, kuvvetin birimi, sürtünme kuvveti” kavramlarına yazma aktivitelerinde daha çok yer verirken “temas gerektiren/temas gerektirmeyen kuvvet” kavramlarına daha az yer vermiştir. Kontrol grubu öğrencileri ise “kuvvet, hareket, sürtünme kuvveti” kavramlarına yazma aktivitelerinde daha çok yer verirken “dinamometre, kuvvetin birimi, temas gerektiren/temas gerektirmeyen kuvvet” kavramlarına daha az yer vermiştir.

ÖAY aktivitesi özet değerlendirme rubriği (bkz. Ek 8) kullanılarak metin değerlendirmesi yapılmış olan özet ödevlerinde toplam metin puanı

hesaplanmıştır. Metin değerlendirilmesine ilişkin grupların ortalama puanları aşağıdaki Tablo 4.18’de verilmiştir. Tablo incelendiğinde uygulama grubu öğrencilerinin metin değerlendirme ortalama puanlarının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Tablo 4.18. *Ü1 Yazma aktivitelerinin metin değerlendirilmesine ilişkin bulguları*

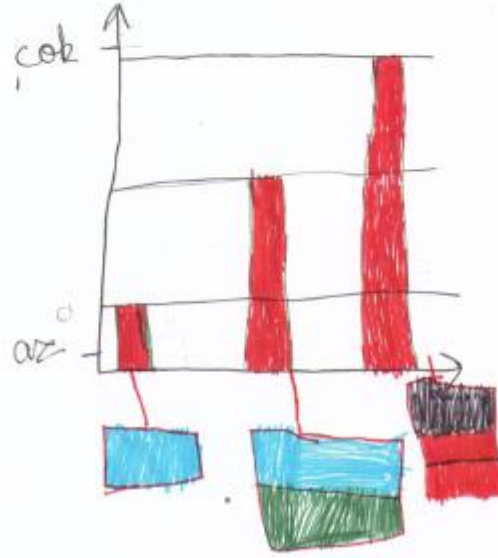
Grup	N	Ortalama	Standart Sapma
Kontrol Grubu	17	10.12	3.77
Uygulama grubu	15	14.00	2.51

4.6.3.1.2. Ü1 yazma aktivitelerinin özetin değerlendirilmesi

Yazma aktivitesinin amacı öğrencilerin modsal betimlemeleri metin içerisinde uygun bir şekilde kullanmasını sağlamaktır. Bu sebepten dolayı yazma aktivitesi değerlendirilirken özetin genel değerlendirilmesi başlığı altında modsal betimlemelerin yazı içerisinde kullanılıp kullanılmadığı, kullanılan modsal betimlemelerin birbiri ile ilişkili olup olmadığı, modsal betimlemelerin birden fazla kavramla ilişkili olup olmadığı, yazma aktivitesi gerçekleştirilirken örneklerin kullanılıp kullanılmadığı ve ana düşünce üzerinde durulup durulmadığı değerlendirilmiştir.

Metin ile birlikte alternatif modların kullanımını değerlendirirken sadece metinden oluşan yazma aktiviteleri 0 (Hayır), 1 ya da 2 betimleme modun kullanıldığı yazma aktiviteleri kısmen, 3 ya da daha fazla betimleme modun metin içerisinde kullanıldığı yazma aktiviteleri ise 2 olarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin yazma aktiviteleri incelendiğinde kontrol grubundaki 10 öğrencinin hiç mod kullanmadığı, 6 öğrencinin bir ya da iki mod kullandığı, 1 öğrencinin ise üç ve daha fazla mod kullandığı belirlenmiştir. Aşağıda en fazla mod kullanan öğrencinin ödevinden bir kesit yer almaktadır. Kesit incelendiğinde öğrencinin masanın üzerine konulan bir kitabı hareket ettiren kuvvetin üst üste konulan iki ya da üç kitabı hareket ettirmek için uygulanan kuvvetten daha kolay olacağını anlattığı metnin peşine mod türlerinden grafiği kullanarak metinde anlatılanları görselleştirmiştir.

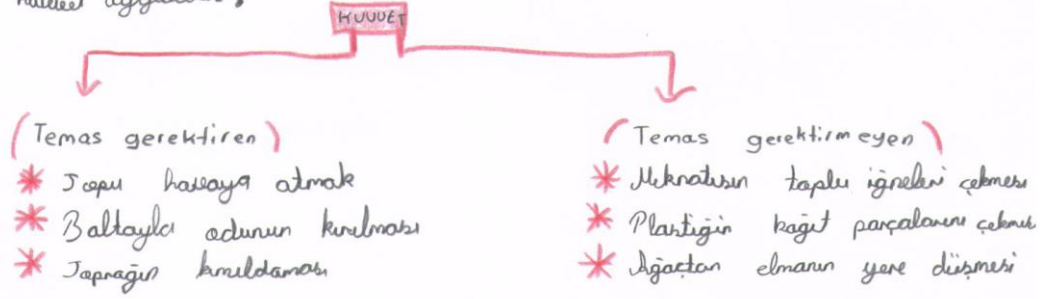
Sürtünme kuvvetinin, yalnızca yüzeyin pürüzlü pürüzsüz olmasıyla ilgili. Sürtünme kuvvetini etkileyen diğer faktörler cisimlerin kuvvetidir. Bir kitabı sırtından aşağıya hareket ettirmek birden fazla hareket ettirmek daha kolaydır.



Şekil 4.1. Ü1 yazma aktivitesine ilişkin kontrol grubu örneği 1.

Uygulama grubundaki öğrencilerin kullanılan mod sayısına ilişkin veriler değerlendirildiğinde yazma aktivitesinde hiç mod kullanmayan yazma aktivitesine rastlanmazken 1 öğrencinin bir ya da iki mod kullandığı 14 öğrencinin ise 3 ya da daha fazla moda yazma aktivitesinde yer verdiği belirlenmiştir. Uygulama grubu öğrencilerinin neredeyse tamamı fazlaca mod kullanmıştır. Öğrenci ödevlerinden kesitlere aşağıda Şekil 4.2' de yer verilmiştir. Ödev kesitleri incelendiğinde; modların birbirleri ile ilişkili olduğu, modların yazma aktivitesini gerçekleştirirken konunun detaylarına vurgu yapmayı sağladığı söylenebilir. Örneğin 1. Kesitte kuvveti kendi cümleleri ile açıklayarak günlük hayattan örneklendirmiştir. Ayrıca sınıflandırma yaparak kuvvetin temas gerektiren ve temas gerektirmeyen kuvvet olarak belirtmiş, listeleme modunu metin ile ilişkilendirerek açıkladığı görülmüştür.

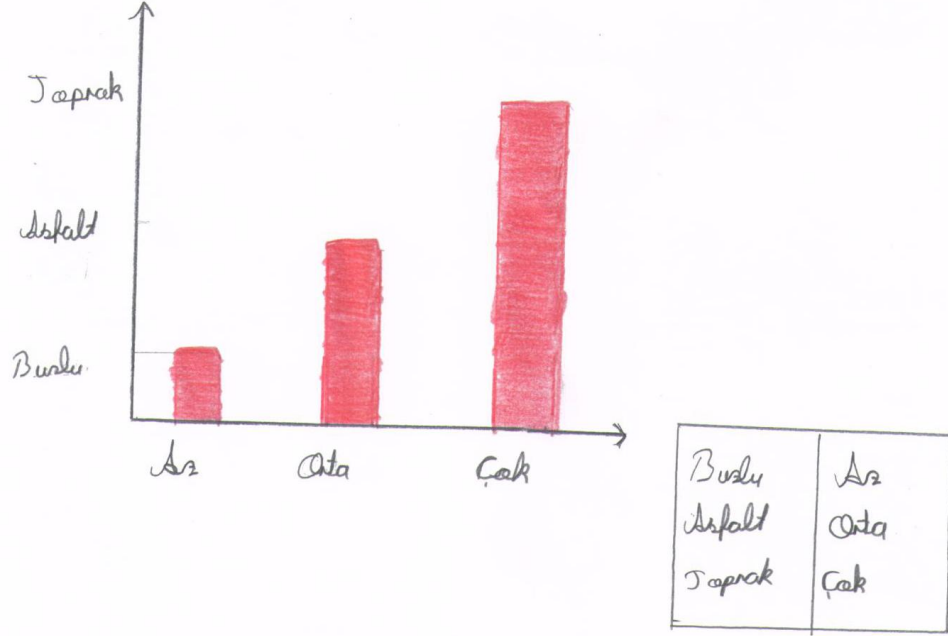
Küeset; Bir cismin bürünü artıran, yavaşlatan, dunduran, şeklini değiştirtebilen etkidir. Küeset günlük hayatımızda çok kullanılır. Yazı yazarken, yemek yenken, Çantamızın taşıırken, masaya tokak koyarken cisimler küeset uygulanır.



Şekil 4.2. Ü1 yazma aktivitesine ilişkin uygulama grubu örneği 1.

Bir diğer kesitte Şekil 4.3' de ise öğrencinin bisiklet kullanımının farklı yollarda zorluk ya da kolay kullanımını yansıtan metnin ardından grafik modu ile anlatılanlar detaylandırılarak görselleştirilmiştir. Uygulama grubunun öğrencilerinin gerçekleştirdiği yazma aktivitelerinde dikkati çeken önemli bir noktada öğrencilerin modları daha bilinçli kullandıklarıdır. Bu durum verilen kesitlerde de açıkça görülmektedir. Örneğin aşığıda yer alan kesitte öğrencinin sütun grafiğinde buz, toprak ve asfalt yollarda bir bisikletin hareketi sürtünme kuvveti ile ilişkilendirilerek hareketin kolaylık ve zorluğu bütün detaylarıyla ve doğru olarak gösterilmiştir. Bu durum uygulama grubundaki öğrencilerin yazma aktivitelerinin çoğunda görülmektedir.

Sürtünme deyince aklına ilk pürüzlenme geliyor.
Bisiklete binmek, gezinti yapmak amacıyla düz yollar seçilir. Eğer yol engelbeli ise bisiklet var hareket eder.

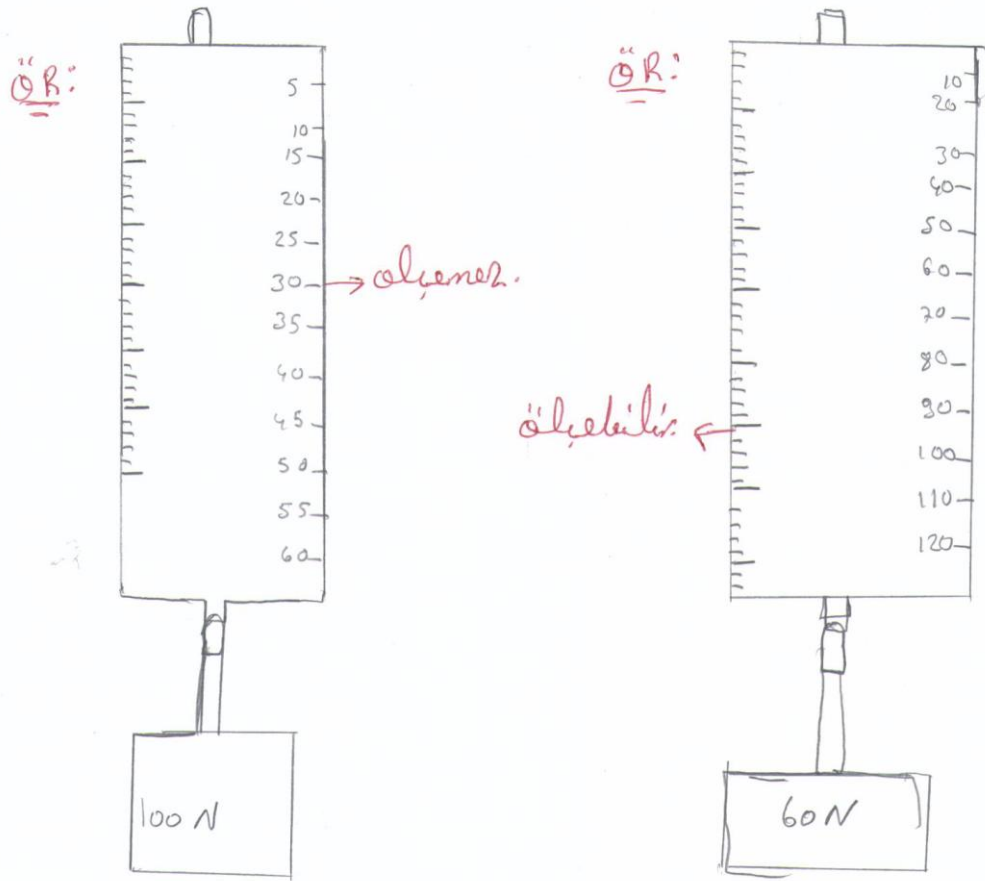


Şekil 4.3. Ü1 yazma aktivitesine ilişkin uygulama grubu örneği 2.

çok, mayşen yazı
Sürtünme kuvveti olmasaydı ne olurdu?
Kışın buz tutan yollarda yürümek ve araba hulanmak
çok zordur. Bunun nedeni buzlu yüzeyler kaygandır
yani sürtünme kuvveti azdır. Sürtünme kuvveti olmasaydı
hareket etmek zorluk çekerdik.

Şekil 4.4. Ü1 yazma aktivitesine ilişkin uygulama grubu örneği 3.

Şekil 4.4 ile verilen kesitte öğrenci sürtünme kuvvetinin çok az olması ya da sıfır olması durumuna dair eleştirel bir düşünme ile oluşabilecek durumları örneklerde vererek, metin içinde açıklamıştır. Daha sonra ise sürtünme kuvvetinin olmadığı hareketin zorlaşabileceği yargısında bulunmuştur.



NOT
 Dinametreler çok hassas oldukları için farklı ölçümler yapamazlar.
 Dinamometrelerin hassas olmaları ölçüm yapmalarını sağlar.

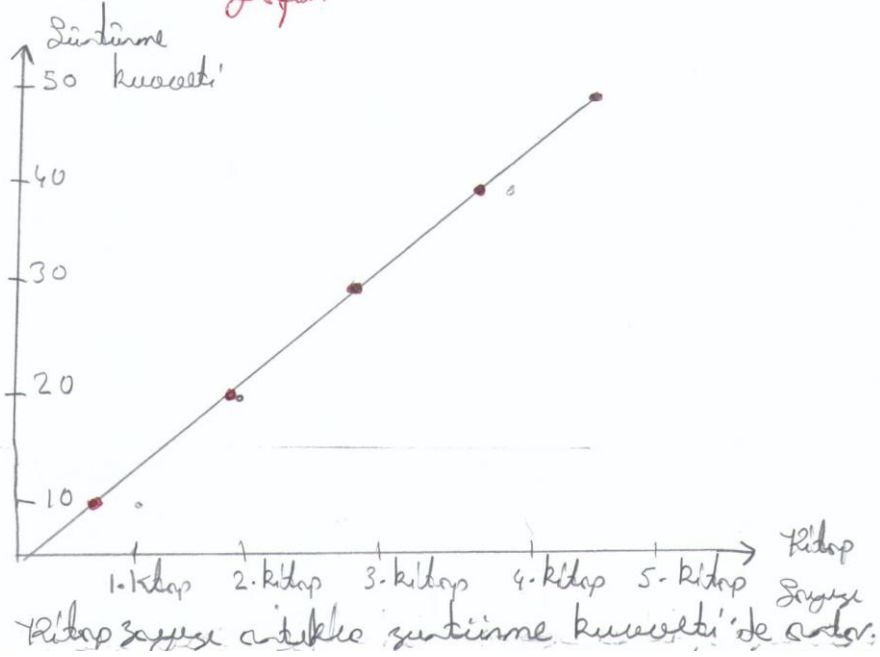
Şekil 4.5. Ü1 yazma aktivitesine ilişkin uygulama grubu örneği 4.

Şekil 4.5' de verilen kesitte öğrenci ölçme kapasiteleri farklı iki dinamometreye farklı ağırlıklar takarak, her dinamometrenin her ağırlığı ölçemeyeceğini göstermeye çalışmıştır. Örnekteki dinamometreleri, resim modu ve matematiksel ifadeler kullanarak gösterdikten sonra dinamometrelerin çok hassas olduklarını ve ölçme kapasitelerinin üstünde kuvvetler uygulandığında yapısının bozulabileceğini kendi cümleleri ile ifade etmiştir. Bu kesitte öğrenci resim betimleme modunu ve metin betimleme modunu beraber kullanmıştır.

Tablo

Kitap	1	2	3	4	5
Sürtünme kuvveti	10	20	30	40	50

Grafik



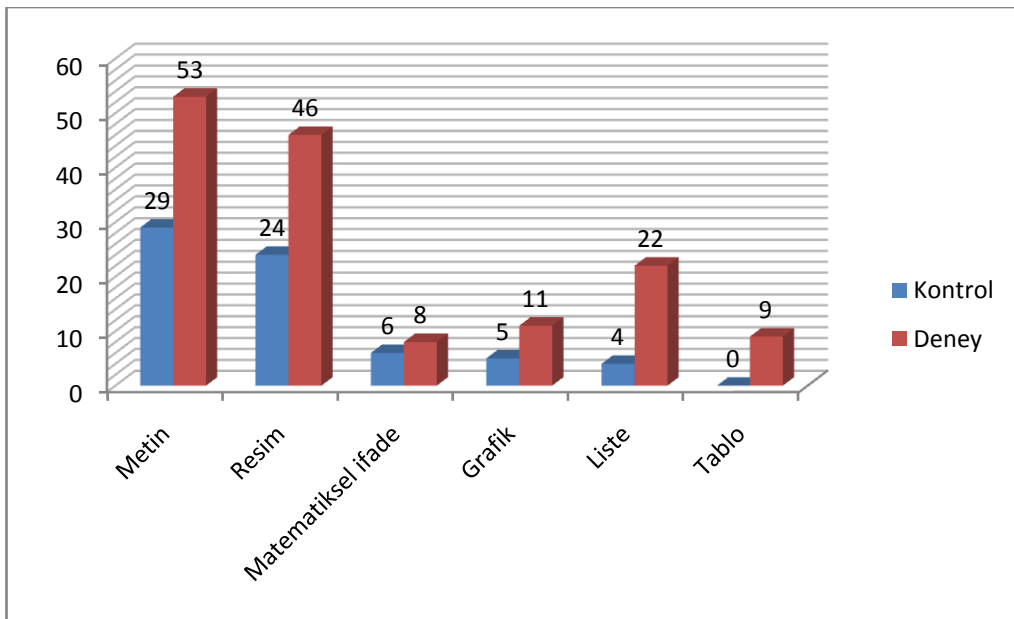
Şekil 4.6. Ü1 yazma aktivitesine ilişkin uygulama grubu örneği 5.

Şekil 4.6 ile verilen kesitte öğrenci özdeş kitapları farklı sayılarda kullanarak sürtünme kuvvetine etkisini önce tablo ile göstermiştir. Tabloda verilen durumla ilgili kitap sayısı arttıkça sürtünme kuvvetinin de arttığını farklı bir biçimde göstermek için grafik betimleme modunu kullanmıştır. Grafiğin altına grafik ile ilgili düşüncesini yani kitap sayısının arttıkça sürtünme kuvvetinin de arttığını belirtmiştir.

4.6.3.1.3. Ü1 yazma aktivitelerinin alternatif modların genel değerlendirilmesi

Bu bölümde yazma aktivitesinde kullanılan toplam alternatif mod sayısı belirlenerek her bir modsal betimlemenin türü açıkça ifade edilmiştir. Buna

ilaveten gereksiz kullanılan modların toplam sayısı ve kullanımı uygun olan modların toplam sayısı belirlenerek kullanımı uygun olan modların bireysel mod analizi gerçekleştirilmiştir. Yazma aktiviteleri genel olarak değerlendirildiğinde öğrencilerin yazma aktivitelerinde kullandıkları çoklu modsal betimlemelerin en çoktan en aza sırasıyla metin (f=82), resim (f=70), liste (f=26), grafik (f=16), matematiksel ifade (f=14) ve tablo betimleme modu (f=9) yer aldığı belirlenmiştir. Gruplar açısından kullanılan mod türüne yönelik değerlendirmelere ilişkin bulgular grafik 4.1 de verilmiştir. Grafik 4.1 incelendiğinde; kontrol grubunda öğrencilerin yazma aktivitelerinde kullandıkları çoklu modsal betimlemelerin en çoktan en aza sırasıyla metin (f=29), resim (f=24), matematiksel ifade (f=6) grafik (f=5), liste (f=4), yer aldığı ve tablo betimleme modunun (f=0) hiç kullanılmadığı tespit edilmiştir. Uygulama grubunda ise öğrencilerin yazma aktivitelerinde kullandıkları çoklu modsal betimlemelerin en çoktan en aza sırasıyla metin (f=53), resim (f=46), liste (f=22), grafik (f=11), tablo (f=9) ve matematiksel ifade (f=8) betimleme modu yer aldığı belirlenmiştir. Öğrencilerin yazma aktivitelerinde yer alan ve her biri farklı ödevden örnekler aşağıda yer verilmiştir. Ayrıca kontrol grubundaki öğrencilerin kullanıma uygun olmayan/ gereksiz modları yazma aktivitesinde daha fazla yer verdikleri tespit edilmiştir.



Grafik 4.1. Ü1 yazma aktivitesi alternatif modların kullanım sayısı.

4.6.3.2. Ü2 yazma aktivitelerinin içerik analizi

4.6.3.2.1. Ü2 yazma aktivitelerinin metin değerlendirilmesi

Metin değerlendirilmesi gerçekleştirilirken Ü1’de olduğu gibi yazının dilbilgisi kurallarına uygunluğu, yazı karakterinin yazılan kişiye uygunluğu, yazı dilinin öğrencinin seviyesine uygunluğu, kavramların doğru kullanılıp kullanılmadığı, metin içerisinde bahsedilen ve bahsedilmeyen kavramların değerlendirilmesi ve ünite içerisindeki anahtar kelimelerin yazma aktivitesinde yer alıp almadığı dikkate alınmıştır. Öğrencilerin genel olarak “ışık” (f=32), “ses” (f=32), “gölge” (f=9), “saydam, yarı saydam ve opak madde” kavramları (f=20), “ay ve güneş tutulması” (f=11), “ışık ve ses arasındaki fark” (f=13) kavramlarından yazma aktivitesinde bahsederken gölge, tutulma kavramlarına daha az yer verdikleri görülmüştür. Dahası, uygulama grubundaki her öğrenci yazma aktivitesinde ortalama 4,6 kavrama yer verirken kontrol grubunda her öğrencinin ortalama 2.4 kavrama yer verdiği belirlenmiştir. Uygulama ve kontrol grubunun her biri için ayrı ayrı incelendiğinde ise uygulama grubu öğrencileri “ışık, ses, saydam, yarı saydam ve opak madde, ay ve güneş tutulması, ışık ve ses arasındaki fark” kavramlarının hemen hemen hepsine yazma aktivitelerinde yer vermiştir. Kontrol grubu öğrencileri ise “ışık ve ses” kavramlarına yazma aktivitelerinde daha çok yer verirken “saydam, yarı saydam ve opak madde, ay ve güneş tutulması, ışık ve ses arasındaki fark” kavramlarına yazma aktivitelerinde çok daha az yer vermiştir. ÖAY aktivitesi özet değerlendirme rubriği (bkz. Ek 8) kullanılarak metin değerlendirmesi yapılmış olan özet ödevlerinde toplam metin puanı hesaplanmıştır. Metin değerlendirilmesine ilişkin grupların ortalama puanları aşağıdaki Tablo 4.19’da verilmiştir. Tablo incelendiğinde uygulama grubu öğrencilerinin metin değerlendirme ortalama puanlarının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Tablo 4.19. Ü2 Yazma aktivitelerinin metin değerlendirilmesine ilişkin bulguları

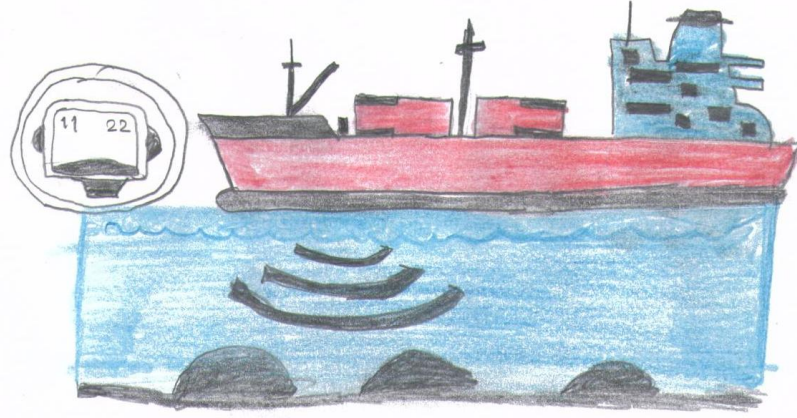
Grup	N	Ortalama	Standart Sapma
Kontrol Grubu	17	8.82	3.02
Deney grubu	15	13.67	3.10

4.6.3.2.2. Ü2 yazma aktivitelerinin özetin değerlendirilmesi

Yazma aktivitesinin amacı, öğrencilerin modsal betimlemeleri metin içerisinde uygun bir şekilde kullanmasını sağlamaktır. Bu sebepten dolayı yazma aktivitesi değerlendirilirken özetin genel değerlendirilmesi başlığı altında modsal betimlemelerin yazı içerisinde kullanılıp kullanılmadığı, kullanılan modsal betimlemelerin birbiri ile ilişkili olup olmadığı, modsal betimlemelerin birden fazla kavramla ilişkili olup olmadığı, yazma aktivitesi gerçekleştirilirken örneklerin kullanılıp kullanılmadığı ve ana düşünce üzerinde durulup durulmadığı değerlendirilmiştir.

Metin ile birlikte alternatif modların kullanımını değerlendirirken sadece metinden oluşan yazma aktiviteleri 0 (Hayır), bir ya da iki modun kullanıldığı yazma aktiviteleri 1 (kısmen), üç ya da daha fazla modun metin içerisinde kullanıldığı yazma aktiviteleri ise 2 olarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin yazma aktiviteleri incelendiğinde kontrol grubundaki 10 öğrencinin hiç mod kullanmadığı, 6 öğrencinin bir ya da iki mod kullandığı, 1 öğrencinin ise üç ve daha fazla mod kullandığı belirlenmiştir. Aşağıda kontrol grubunda en fazla mod kullanan öğrencinin ödevinden bir kesit şekil 4.7 de yer almaktadır. Kesit incelendiğinde öğrencinin sesin yayılmasını farklı ortamlarda farklı olabileceğini bir metin aracılığıyla açıklamıştır. Ayrıca sesin suda yayılmasının teknolojik bir uygulamasına örnek vermiştir. Öğrenci bu örneği bir resim betimleme modu kullanarak görsel olarak da ifade etmiştir. Resim modunun devamında ise yine bir metin betimleme modu kullanarak açıklamada bulunmuştur.

Suun ortomlop ses' katı ortomlora göre daha orz iletir.
Sesin sucularda yayılmasından faydalanarak su altı
araştırmaları yapmak üzere sonar cihazları geliştirilmiştir.
Bu deriz gibi araştırmaları yapılabilir.



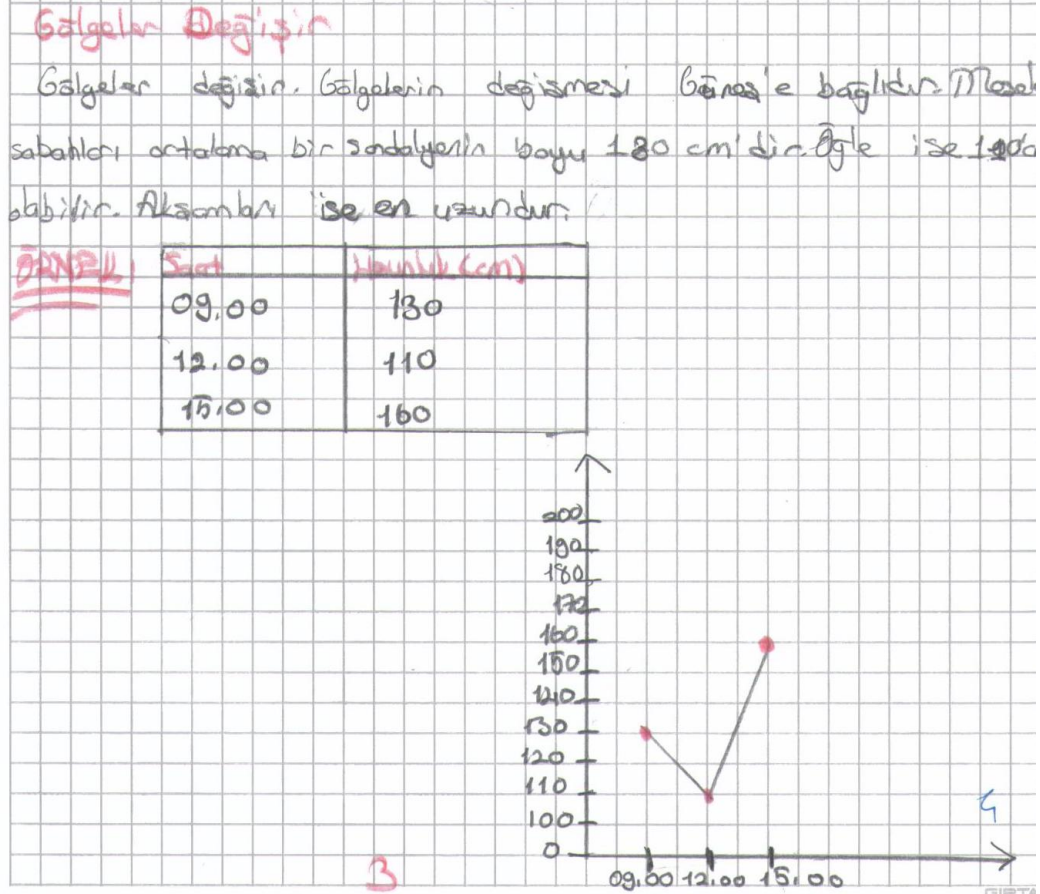
Ayrıca balinalar, çıkardıkları seslerin balıklara ve
cisimlere çarpması sonucu orlarını yerlerini belirler.

Uçakların çıkardığı sesleri, gök güvittüsünün sesini, ocuk
kavada arkadaşlarımızın seslerini duymamız, sesin kavada
yayıldığını kanıtlar.

Şekil 4.7. Ü2 yazma aktivitesine ilişkin kontrol grubu örneği 1.

Uygulama grubundaki öğrencilerin kullanılan mod sayısına ilişkin veriler değerlendirildiğinde yazma aktivitesinde hiç mod kullanmayan yazma aktivitesine rastlanmazken 2 öğrencinin bir ya da iki mod kullandığı 13 öğrencinin ise 3 ya da daha fazla moda yazma aktivitesinde yer verdiği belirlenmiştir. Uygulama grubu öğrencilerinin neredeyse tamamı fazlaca mod kullanmıştır. Öğrenci ödevlerinden kesitlere aşağıda şekil 4.8, şekil 4.9 ve şekil 4.10 da yer verilmiştir. Ödev kesitleri incelendiğinde; modların birbirleri ile ilişkili olduğu, modların yazma aktivitesini gerçekleştirirken konunun detaylarına vurgu yapmayı sağladığı söylenebilir.

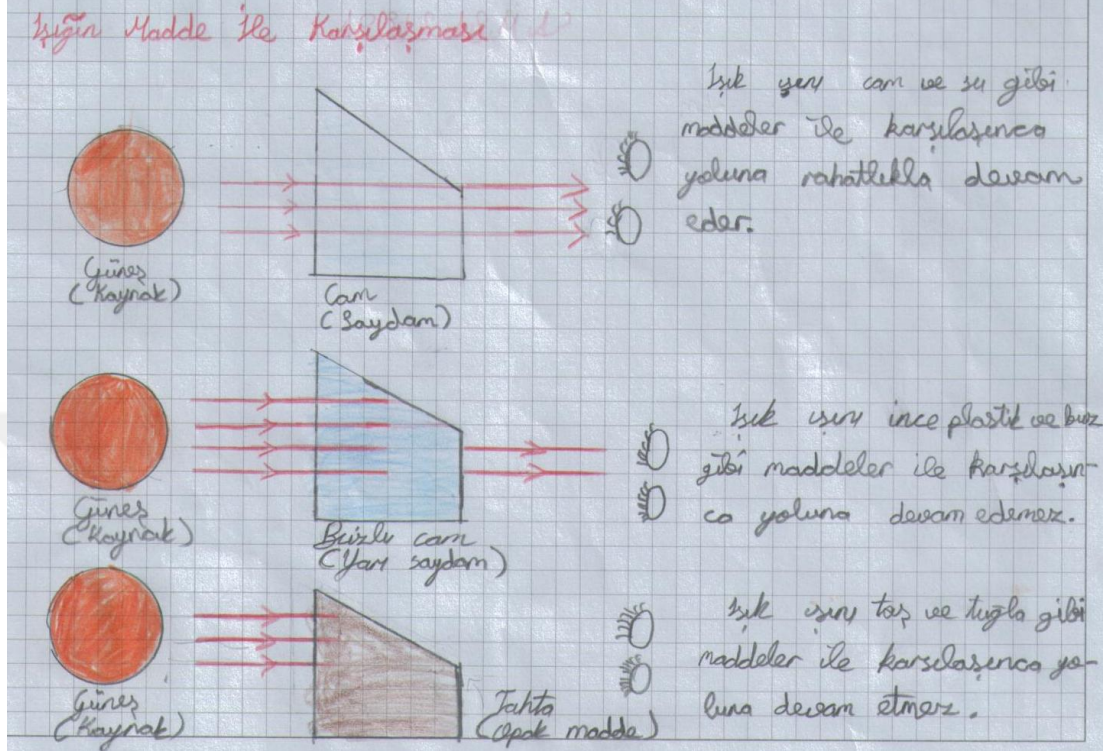
Örneğin 1. Kesitte öğrenci gölge boyunun gün içinde değişimine dair yaptığı bir gözlemi metin modu kullanarak açıklamıştır (Şekil 4.8). Daha sonra öğrenci bir tablo kullanarak yapmış olduğu gözleme dair verilerini sunmuş, bunu bir grafik ile de desteklemiştir.



Şekil 4.8. Ü2 yazma aktivitesine ilişkin uygulama grubu örneği 1.

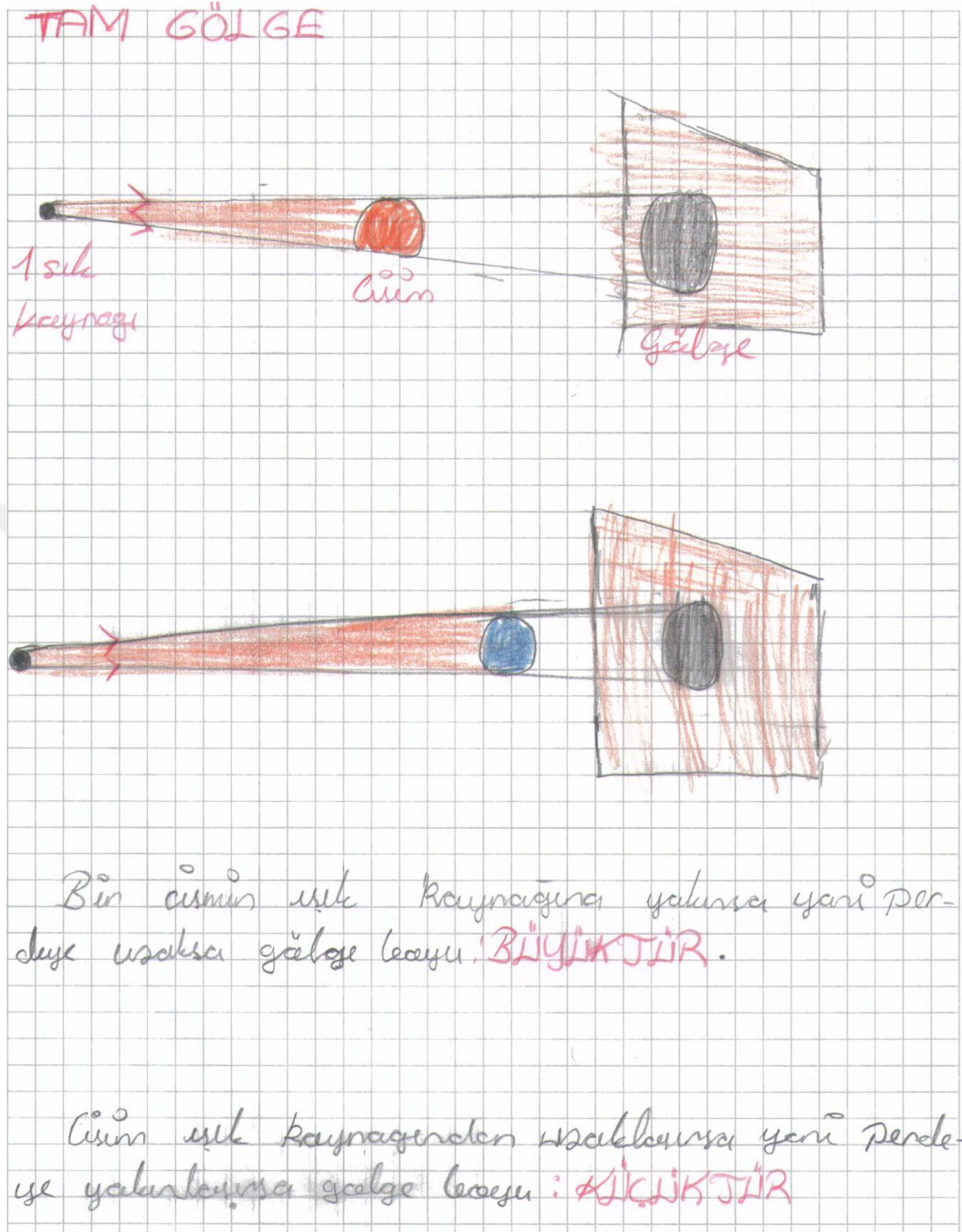
Bir diğer kesitte (Şekil 4.9) ise bir başka öğrenci ışığın cisimlerle karşılaşma durumlarını metinlerle ifade ederek ve resim modunu kullanarak göstermiş, anlatılanlar detaylandırılarak görselleştirilmiştir. Uygulama grubunun öğrencilerinin gerçekleştirdiği yazma aktivitelerinde dikkati çeken önemli bir noktada öğrencilerin modları daha bilinçli kullandıklarıdır. Bu durum verilen kesitlerde de açıkça görülmektedir. Örneğin aşağıda yer alan kesitte, öğrenci ışık kaynağını, ışığın doğrusal bir yol izlediğini, ışığın cam gibi cisimlerden tamamen geçtiğini buzlu cam gibi cisimlerden bir miktar geçtiğini, tahta gibi cisimlerden geçemediğini çizerek ve boyayarak bütün detaylarıyla ve doğru olarak

göstermiştir. Bu durum uygulama grubundaki öğrencilerin yazma aktivitelerinin çoğunda görülmektedir.



Şekil 4.9. Ü2 yazma aktivitesine ilişkin uygulama grubu örneği 2.

Tam gölge ve tam gölgeye etki eden cismin ışık kaynağına olan uzaklığını gösteren kesitte (Şekil 4.10), resim betimleme modu ile cismin ışık kaynağına göre konumunun gölge boyu üzerine etkisi farklı iki örnek üzerinden gösterilmiştir. Her iki örnekle ilgili olarak metin betimleme modunu kullanılarak cismin perdeye yakınsa gölge boyunun küçük olacağı, cismin perdeye uzak ya da ışık kaynağına yakınsa gölge boyunun büyük olacağı ifade edilmiştir. Kısacası öğrenci farklı iki durumu karşılaştırarak bir yargıya varmış ve sonuç çıkarmıştır. Şekil 4. 10 aşağıda verilmiştir.

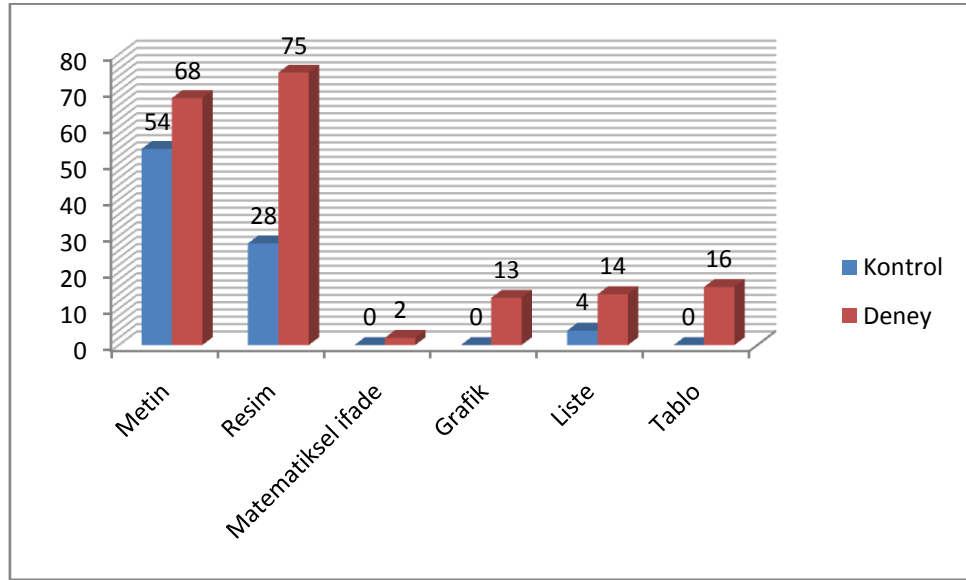


Şekil 4.10. Ü2 yazma aktivitesine ilişkin uygulama grubu örneği 3.

4.6.3.2.3. Ü2 yazma aktivitelerinin alternatif modların genel değerlendirilmesi

Bu bölümde yazma aktivitesinde kullanılan toplam alternatif mod sayısı belirlenerek her bir modsal betimlemenin türü açıkça ifade edilmiştir. Buna ilaveten gereksiz kullanılan modların toplam sayısı ve kullanımı uygun olan

modların toplam sayısı belirlenerek kullanımı uygun olan modların bireysel mod analizi gerçekleştirilmiştir. Yazma aktiviteleri genel olarak değerlendirildiğinde öğrencilerin yazma aktivitelerinde kullandıkları çoklu modsal betimlemelerin en çoktan en aza sırasıyla metin (f=122), resim (f=103), liste (f=18), tablo (f=16) grafik (f=13) ve matematiksel ifade (f=2) betimleme modu yer aldığı belirlenmiştir. Her grup açısından modların sayılarını gösteren grafik 4.2 aşağıda verilmiştir. Grafik 4.2 incelendiğinde kontrol grubundaki öğrencilerin yazma aktivitelerinde kullandıkları çoklu modsal betimlemelerin en çoktan en aza sırasıyla metin (f=54), resim (f=28), liste (f=4) iken, matematiksel ifade (f=0) grafik (f=0), tablo (f=0) betimleme modunun hiç kullanılmadığı belirlenmiştir. Uygulama grubunda ise öğrencilerin yazma aktivitelerinde kullandıkları çoklu modsal betimlemelerin en çoktan en aza sırasıyla resim (f=75), metin (f=68), tablo (f=16), liste (f=14), grafik (f=13) ve matematiksel ifade betimleme modu (f=2) yer aldığı belirlenmiştir. Öğrencilerin yazma aktivitelerinde yer alan ve her biri farklı ödevden örnekler aşağıda yer verilmiştir. Ayrıca kontrol grubundaki öğrencilerin kullanıma uygun olmayan/ gereksiz modları yazma aktivitesinde daha fazla yer verdikleri tespit edilmiştir.



Grafik 4.2. Ü2 yazma aktivitesi alternatif modların kullanım sayısı

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu çalışmanın temel amacı öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanmanın öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç becerisi, eleştirel düşünme ve fen bilimlerine yönelik tutumları üzerine etkisinin olup olmadığını incelemektir. Bu amaca bağlı yapılan çalışma sonucunda öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanan 5. Sınıf öğrencilerinin kullanmayanlara göre öğrenmede farklılaştığı belirlenmiştir. Bu farklılaşma ünite tabanlı akademik başarı testi, bilimsel süreç beceri testi, eleştirel düşünme testi ve tutum ölçeği ile belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin her iki uygulama ünitesi için yapmış oldukları geleneksel olmayan yazma aktiviteleri de incelenerek öğrenme üzerine etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın amacı doğrultusunda öğrencilerin çoklu modsal betimlemelere dair bir bilgi ve farkındalık kazanabilmeleri için çoklu modsal betimlemeleri tanımaları gerekmektedir. Uygulama öncesinde çalışmaya katılan bütün öğrencilere çoklu modsal betimlemeler ve kullanımı hakkında araştırmacı tarafından çeşitli bilimsel dergilerde kullanılan örnekler üzerinden çoklu modsal betimleme tanıtımı yapılmış, bu çoklu modsal betimlemelerin birbirine nasıl dönüştürülebileceği öğrencilere anlatılmıştır. Modsal betimlemeler hakkında farkındalık kazanan ve modsal betimlemelerin kullanım amaçlarını kavrayan öğrencilerin ünite tabanlı başarı testlerine ve açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlar incelenerek öğrencilerin fen kavramlarını öğrenmelerine etkisini araştırmak modsal betimlemelerle ilgili araştırmaların ana düşüncelerinden birisidir (Demirbağ ve Günel, 2014). Ünite bitiminde kendilerine verilen yönergeler doğrultusunda, farklı iki ünite üzerinden planlanan yazma aktiviteleri özet ödevi olarak öğrenciler tarafından hazırlanmıştır. Yönergelerdeki en önemli fark, uygulama öğrencilerinden çoklu modsal betimleme kullanımının talep edilmesi olmuştur. Ünite tabanlı akademik başarı testleri ise her iki uygulama ünitesi başlangıcında ve sonunda ön-son test olarak uygulanırken, BSBT, EDT ve FBTÖ çalışmanın uygulama aşaması öncesinde ve sonrasında uygulanmıştır.

ÜTABT bulguları incelendiğinde; birinci uygulama ünitesi olan Ü1 ünite tabanlı akademik başarı ön testinde çoktan seçmeli sorular toplam puanında fark yokken, açık uçlu sorular toplam puanı bakımından gruplar arasında farklılık olduğu belirlenmiştir. Bununla beraber Ü1 ünite tabanlı akademik başarı ön testi toplam puanında gruplar arasında anlamlı bir farklılaşmanın olmadığı görülmüştür. Dolayısıyla Ü1 uygulaması başlangıcında uygulama ve kontrol grubu öğrencilerinin “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ünitesi kazanımları bakımından benzer seviyede olmaması bu durum eşitlenmesine neden olmuştur. Ü1 son test bulgularına göre; düzeltilmiş açık uçlu sorular son test toplam puanında anlamlı bir farklılaşma olduğu belirlenmiştir. Ancak, Ü1 son test toplam puanında ve Ü1 çoktan seçmeli sorular toplam puanı bakımından incelendiğinde ise uygulama ve kontrol grubu arasında bir farklılaşma olmadığı görülmüştür.

Ü2 uygulamasında ünite tabanlı akademik başarı ön testi bulguları incelendiğinde ise açık uçlu sorular toplam puanı, çoktan seçmeli sorular toplam puanı ve test toplam puanı bakımından gruplar arasında istatistiki anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur. Dolayısıyla grupların Ü2 ünitesi uygulama başlangıcında “Işığın ve Sesin Yayılması” ünitesi kazanımları bakımından eşit başarı seviyesinde olduğu ifade edilebilir. Bu üniteye dair ünite tabanlı akademik başarı son test bulguları incelendiğinde, ünite 1 dekine benzer olarak, çoktan seçmeli sorular toplam puanında gruplar arasında bir farklılık gözlenmezken, açık uçlu sorular toplam puanı ve test toplam puanında uygulama grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Ünite tabanlı akademik başarı testi bulguları değerlendirilirse, öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanımı öğrencilerin akademik başarılarına etki etmiştir ve onların başarılarını artırdığı söylenebilir. Öğrencilerden öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanımının beklendiği grubun, yani deney grubunun kontrol grubuna göre her iki uygulama ünitesinde de başarı seviyesinin fazla olması dikkat çekicidir. Bunun sebebi; öğrencilerin çoklu modsal betimlemeleri kullandıkları yazma aktivitelerini gerçekleştirmiş olmalarıdır. Ulusal ve uluslararası birçok çalışmada çoklu kodlamanın öğrenme üzerine etkisinin olduğu ifade edilmiştir (Gonzalez, Prain ve Waldrip, 2003; Atila, vd., 2009; Kabataş Memiş, 2015). Bu nedenle, öğrenciler bu çalışma kapsamında hazırladıkları yazma aktivitelerinde;

konuyu en genel olarak yansıtan farklı modları (resim, grafik ve matematiksel ifade,...vb.) düşünüp ortaya çıkarmaları bile onları zihinsel olarak aktif kılmaktadır. Benzer olarak betimlemelerin etkili bir öğrenme için büyük potansiyel olduğu birçok çalışmada vurgulanmıştır (Mayer, 2003; Waldrup vd., 2006; Günel, Atilla ve Büyükkasap, 2009). Örneğin Mayer (2003), öğrencilerin kelime ve resim gibi modları uyum içerisinde organize etmeleri, kelime ve resme ait sunumların her birini önceki bilgileri ile birleştirerek zihinsel olarak aktif olduklarını belirtmiştir. Bu durum bu çalışmada da görülmektedir. Uygulama grubu öğrencileri ve kontrol grubu öğrencileri benzer biçimde her iki uygulama ünitesinin bitiminde yazma aktivitesi olarak özet ödevi hazırlamışlar ve bu geleneksel olmayan yazma aktivitesinde uygulama grubu kontrol grubundan farklı olarak ilk kez çoklu modsal betimleme kullanmıştır. Öğrenciler içeriğe uygun olarak modları oluştururken konunun doğasına uygun olarak modu belirleme ve seçme işlemini gerçekleştirmekte ve hatta kara verme becerilerini dahi geliştirdikleri söylenebilir.

Öğrencilerin öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimlemeleri kullanabilmeleri, farklı modları kullanabilme kalitelerinin artması ve yeteneklerinin ortaya çıkması için zamana ihtiyaçları vardır (Tolppanen vd., 2013). Akademik başarıyı ölçen ünite tabanlı akademik başarı testi bulguları incelendiğinde; son testlerde, öğrencilerin açık uçlu soruların toplam puan ortalaması ve çoktan seçmeli soruların toplam puanı ortalamaları karşılaştırılacak olunursa belirgin bir fark olduğu görülmektedir. Açık uçlu sorular toplam puan ortalamalarında istatistiki anlamlı bir fark varken çoktan seçmeli sorular toplam puan ortalamasında bu fark görülmemiştir. Açık uçlu sorular, öğrencilerin daha çok üst düzey bilişsel becerilerinin ölçüldüğü sorulardır (Okçu, 2011; Kabataş Memiş, 2015). Bu bakımdan öğrencilerin açık uçlu sorular toplam puan ortalamalarında çıkan anlamlı farklılıklar, açık uçlu soruların konunun temel kavramlarını ölçmek için oluşturulmasından dolayı mod kullanımının kavramsal düzeyde farklılık yarattığını göstermektedir.

Bilimsel süreç becerilerini ölçen BSBT bulguları incelendiğinde; BSBT ön testinde uygulama ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı

bulunmuştur. Bu bakımdan çalışmanın başlangıcında uygulama ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin benzer olduğu söylenebilir. Çalışmanın sonunda uygulanan BSBT son testinin bulguları incelendiğinde gruplar arasında öğrencilerin bilimsel süreç becerileri bakımından anlamlı farklılık gösterdiği, uygulama grubu lehinde bulunmuştur. Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanımı öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmiştir. Kontrol grubu BSBT başarı ortalaması ön test ve son test ortalamaları karşılaştırıldığında gerilemiştir. Uygulama grubunun BSBT başarı ortalaması için ön test ve son test karşılaştırıldığında ise büyük ölçüde artma olduğu görülmektedir. Öğrencilerin hazırladıkları ödevler ile BSB son testinden alınan puanlar arasında yüksek düzeyde pozitif anlamlı ilişki (bkz. Tablo 4.16) olduğu belirlenmiştir. Ü1 yazma aktivitesi BSBT' den alınan puanların %55 ini açıklarken, Ü2 yazma aktivitesi ise BSBT' den alınan puanların % 56 sını açıklamaktadır. BSBT son test başarılarının hazırlanan yazma aktivitesi ödevinden kaynaklandığı söylenebilir.

Öğrencilerin eleştirel düşünme yeteneklerini ortaya koyan eleştirel düşünme testi (EDT) bulguları incelendiğinde ön testlerde gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı bulunmuştur. Eleştirel düşünme bakımından gruplarda yer alan öğrencilerin çalışmanın başlangıcında aynı seviyede olduğu söylenebilir. EDT son test bulguları incelendiğinde ise gruplar arasında öğrencilerin eleştirel düşünme bakımından anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuştur. Bu farklılık uygulama grubunun kontrol grubuna göre EDT testinde çok daha başarılı olduğunu göstermektedir. Özellikle kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme beceri son testi ortalamaları ön test ortalamalarına göre neredeyse değişmezken uygulama grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme beceri son testi ortalamalarının ön teste göre arttığı belirlenmiştir. Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanımının öğrencilerin eleştirel düşüncelerini sağladığı ifade edilebilir. Yazma, eğitimde kullanılan diğer kullanışlı uygulamalar gibi birçok farklı etkene bağlı olsa da eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesini sağlamakta ve bu potansiyeli taşımaktadır (Quitadamo ve Kurtz, 2007). Bununla beraber bu çalışma sonuçları ile yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanımının öğrencilerin eleştirel düşünme yeteneklerini geliştirdiği söylenebilir.

Ayrıca bu öğrenciler modları kullanırken kendi düşünme becerilerini ve dolayısıyla eleştirel düşünme becerilerini geliştirmişlerdir. Khun (1999), öğretmenlerin bu düşünme becerilerini geliştirmesi için uygun eğitim ortamlarını sağlamaları ve üstü kapalı eğitim amaçlarından ziyade bu becerilere odaklanacakları amaçlar geliştirmelerinin önemli olduğunu belirtmiştir. Eğitimim temel amaçlarından birinin; “öğrencileri eleştirel düşünme becerisine sahip bireyler olarak yetiştirmek (MEB, 2013)” olduğu düşünüldüğünde bu çalışmanın önemi artmaktadır. Eleştirel düşünme Ennis (1987) tarafından müzakere edebilme ve yansıtıcı düşünme olarak tanımlanmıştır. Öğrencilerin mod kullanımını zorunlu hale getirmek onların hem müzakere etmelerini sağlamış hemde yansıtıcı düşüncelerine yardımcı olduğu belirtilebilir. Öğrencilerin hazırladıkları ödevlerden aldıkları puanların EDT ile ilişkisi incelendiğinde orta düzeyde anlamlı ilişkiler olduğu ifade edilebilir (bkz. Tablo 4.16 ve Tablo 4. 17). Ü1 yazma ödevinden alınan puanlar EDT’ nin % 40 ını ve Ü2 yazma aktivitesinden alınan puanlar ise EDT’ nin % 41 ini açıklamaktadır. Bu perspektiften değerlendirildiğinde öğrencilerin hazırladıkları yazma aktivitelerinde modsal betimlemeleri kullanmaları öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinde olumlu etki oluşturmuştur. Vieira, Tenreiro-Vieira ve Martins (2011)’ in ifade ettiği gibi eleştirel düşünmeye sahip olmak öğrencilerin feni daha iyi anlamalarına, problem çözme ve karar alma durumlarını daha iyi kullanmalarına yardımcı olmaktadır. Bu sebepten bu çalışma ile öğrencilere eleştirel düşünmenin kazandırılması ayrı bir öneme sahiptir.

Çalışmaya katılan öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarını ölçmek için kullanılan FBTÖ bulguları incelendiğinde grupların ön testlerinde anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur. Grupların FBTÖ ön testi verileri ışığında fen bilimlerine yönelik son tutumları incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık oluşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. FBTÖ son test verileri ile ilgili bir başka dikkat çekici bulgu; hem uygulama grubunda hem de kontrol grubunda, grupların ortalama puanları son testlerde artış göstermesine rağmen gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunamamış olmasıdır. Çalışma sonucunda FBTÖ’den elde edilen bulgular göstermiştir ki; yapılan uygulamalar genel olarak öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarına etki etmemiştir. Tutumlar kişisel

yargılara ve süreçlere bağlı olduğu için değişimleri zordur (Luft ve Roehrig, 2007). Bu açıdan öğrencilerin öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri yapmaları ve bu yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanmaları onların fen bilimlerine yönelik tutumlarında bir birine kıyasla bir değişime neden olmamıştır. Belki öğrencilerin uzun süreli çoklu modsal betimleme kullanmalarıyla bu çoklu modları yazma aktivitelerinde kullanmalarının bir pratiğe dönüşebilmesi ve bunun fen bilimlerindeki başarılarına yansması onların fen bilimlerine dair tutumlarında değişikliğe neden olabilir.

Çalışmada, ÜTABT, BSBT, EDT ve FBTÖ gibi nicel veri toplama araçlarıyla beraber yazma aktiviteleri de incelenerek nitel veriler elde edilmiştir. Yazma aktiviteleri Ek 8’de belirtilen özet değerlendirme ölçeği ile değerlendirilerek puanlandırılmıştır. Bu değerlendirme ile öğrencilerin her bir ünite sonunda yaptıkları yazma aktiviteleri için toplam puanlar elde edilmiştir. Yazma aktiviteleri toplam puanı ile ünite tabanlı başarı testlerinin son test toplam puanı, çoktan seçmeli sorular toplam puanı, açık uçlu sorular toplam puanı, BSBT son test toplam puanı, EDT son test toplam puanı ve FBTÖ son uygulama puanı arasında korelasyona bakılmıştır. Bu korelasyona ilişkin veriler her bir ünite için ayrı ayrı olarak çalışmanın bulgular kısmında tablolar halinde verilmiştir (bkz. Tablo 4.16 ve Tablo 4.17). Birinci ünite (Ü1) ile yazma aktivitesi 1’e dair veriler incelendiğinde; birinci yazma aktivitesi son test toplam puanı ile Ü1 son test toplam puanı arasında pozitif anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur. Birinci yazma aktivitesi toplam puanı ile çoktan seçmeli sorular toplam puanı ve açık uçlu sorular toplam puanına bakıldığında; her ikisi içinde orta düzeyde, yine pozitif anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Buna göre öğrencilerin birinci üniteye dair başarılarını ölçen Ü1 akademik başarı testinden aldıkları puanların bir kısmını yazma aktivitesi (1) yapmalarından kaynaklandığı söylenebilir. Dolayısıyla öğrencilerin ünite tabanlı akademik başarı testinden önce yazma aktiviteleri yapmaları onların akademik başarılarına katkı yapmıştır. Benzer bir durum öğrencilerin yazma aktiviteleri ile bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünceleri arasında da vardır. Öğrencilerin birinci yazma aktivitesi son test toplam puanı ile BSBT son test toplam puanı arasında yüksek düzeyde pozitif anlamlı bir ilişki olduğu, EDT son test toplam puanı ile orta düzeyde pozitif

anamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin Ü1 için yapmış oldukları yazma aktiviteleri onların BSBT ve EDT testlerindeki başarılarına da yansımıştır. Dolayısıyla öğrencilerin BSBT ve EDT testlerinden aldıkları puanların bir kısmını yazma aktivitesi yapmalarından dolayı aldıkları da söylenebilir. FBTÖ son uygulama toplam puanı ile birinci yazma aktivitesi toplam puanı karşılaştırıldığında herhangi bir ilişki olmadığı belirlenmiştir. Yani öğrencilerin Ü1 için hazırlamış oldukları birinci yazma aktivitesi onların fen bilimlerine yönelik tutumlarına etki etmediği söylenebilir.

İkinci ünite (Ü2) ile ikinci yazma aktivitesine ilişkin veriler incelendiğinde; ikinci yazma aktivitesi son test toplam puanı ile Ü2 son test toplam puanı arasında orta düzeyde pozitif anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur. İkinci yazma aktivitesi toplam puanı ile açık uçlu sorular toplam puanına bakıldığında; yüksek düzeyde pozitif anlamlı bir ilişki olduğu çoktan seçmeli sorular toplam puanıyla ise orta düzeyde pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Buna göre öğrencilerin birinci üniteye dair başarılarını ölçen Ü2 akademik başarı testinden aldıkları puanların bir kısmını ikinci olarak tamamladıkları yazma aktivitesinden kaynaklandığı söylenebilir. Dolayısıyla öğrencilerin ünite tabanlı akademik başarı testinden önce yazma aktiviteleri yapmaları onların akademik başarılarına katkı yapmıştır. Benzer bir durum öğrencilerin yazma aktiviteleri ile bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünceleri arasında vardır. Öğrencilerin ikinci yazma aktivitesi son test toplam puanı ile BSBT son test toplam puanı arasında yüksek düzeyde pozitif anlamlı bir ilişki olduğu, EDT son test toplam puanı ile orta düzeyde pozitif anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin Ü2 için yapmış oldukları yazma aktivitesi onların BSBT ve EDT testlerindeki başarılarına da yansımıştır. Dolayısıyla öğrencilerin BSBT ve EDT testlerinden aldıkları puanların bir kısmını yazma aktivitesi yapmalarından dolayı aldıkları da söylenebilir. Birinci ünite de olduğu gibi son uygulanan FBTÖ toplam puanı ile ikinci yazma aktivitesi toplam puanı arasında herhangi bir ilişki olmadığı belirlenmiştir. Yani öğrencilerin Ü2 için hazırlamış oldukları ikinci yazma aktivitesinin onların fen bilimlerine yönelik tutumlarına etki etmediği söylenebilir.

Korelasyon analizi sonuçları öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin ne kadar etkili olabileceğini göstermiştir. Öğrencilerin yazma aktivitelerinden aldıkları toplam puanlar ile ünite tabanlı başarı testlerindeki açık uçlu sorular son test toplam puanı, çoktan seçmeli sorular son test toplam puanı ve son test toplam puanı arasında en azından orta düzeyde, EDT son test toplam puanında yine orta düzeyde, BSBT son test toplam puanında yüksek düzeyde bir korelasyon olduğu belirlenmiştir. Korelasyon sonuçları göstermiştir ki; öğrencilerin öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri yapmaları onların akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve eleştirel düşünmelerine olumlu etki etmektedir. Çalışmanın başlangıcında ve sonunda uygulanan FBTÖ' den elde edilen veriler öğrencilerin tutumlarında herhangi bir değişiklik olmadığını göstermişti. Öğrencilerin yazma aktiviteleri 1 ya da yazma aktiviteleri 2 toplam puanları ile tutum ölçeği toplam puanları arasında bir ilişki olmadığı sonucu bu durumu destekler niteliktedir.

Çalışma ile ilgili nitel veriler yazma aktiviteleri üzerinden, Ek 8' de bulunan yazma aktivitesi değerlendirme rubriği ile değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme ölçeğinde üç ana başlık "metin değerlendirilmesi", "özetin değerlendirilmesi" ve "alternatif modların genel değerlendirilmesi" olmuştur. Yazma aktivitesi 1 ile ilgili bulgulardan metin değerlendirilmesi ana başlığı için uygulama ve kontrol grubu karşılaştırıldığında uygulama grubunun yazma aktivitelerinde, ortalama olarak, ilgili üniteye dair daha çok kavrama yer verdiği görülmüştür. Öğrencilerin modsal betimlemelerin yapı ve kullanımını öğrenmeleri kavramsal anlamda konuyu öğrenmelerine yardımcı olmaktadır (Demirbağ, 2011). Grupların metin değerlendirmesine ilişkin aldıkları toplam puan karşılaştırıldığında ise uygulama grubunun ortalama olarak kontrol grubundan daha yüksek puan aldığı belirlenmiştir. Yazma aktivitesi 1 ile ilgili özetin değerlendirilmesi kısmına dair bulgular incelendiğinde ise kontrol grubu öğrencilerinin uygulama grubu öğrencilerine göre çok daha az sayıda mod kullandıkları, uygulama grubu öğrencilerinin neredeyse tamamının fazlaca mod kullandığı görülmektedir. Bununla beraber uygulama grubu öğrencileri modları daha bilinçli kullanmışlardır. Bu durum bulgular kısmında örneklerle ifade edilmiştir. Birinci yazma aktivitesi ile ilgili değerlendirme ölçeğindeki alternatif modların genel değerlendirilmesi kısmında öğrencilerin genel olarak sırasıyla, metin, resim ve

liste modunu daha fazla kullanırken; grafik, matematiksel ifade, tablo gibi betimleme modlarını ise daha az tercih ettikleri belirlenmiştir. Gruplar karşılaştırıldığında yazma aktivitelerinde her iki grup metin, resim modlarını çokça kullanırken; uygulama grubunun kontrol grubuna göre liste, grafik ve tablo türü betimleme modlarını daha çok tercih ettikleri görülmüştür. Ayrıca kontrol grubundaki öğrenciler kullanıma uygun olmayan ya da gereksiz modları yazma aktivitelerinde daha fazla yer vermişlerdir.

Sonuç olarak birinci yazma aktivitesinde uygulama grubu kontrol grubuna göre daha fazla sayıda mod kullanırken, farklı modların kullanımı uygulama grubunda kontrol grubuna göre sayısal olarak daha homojen bir yapı göstermektedir. Uygulama grubunun daha fazla sayıda mod kullanması ve daha az gereksiz mod kullanmaları onların modları benimsediklerini ve çok daha bilinçli kullandıklarını göstermektedir. Bu bilinçli kullanım onların ünite tabanlı akademik, BSBT ve EDT' ndeki başarılarının temel sebebidir.

Yazma aktivitesi 2 için elde edilen bulgular incelendiğinde metin değerlendirilmesi ile ilgili olarak uygulama grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine kıyasla ortalama olarak daha fazla kavrama yer verdikleri belirlenmiştir. Grupların metin değerlendirmesine dair ortalama puanlarında ise uygulama grubunun kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. İkinci yazma aktivitesi ile ilgili, özetin değerlendirilmesi kısmındaki bulgular göstermiştir ki kontrol grubu öğrencilerinin uygulama grubu öğrencilerine göre daha az sayıda mod kullanmışlardır. Ancak uygulama grubu öğrencilerinin neredeyse tamamı fazlaca mod kullanmıştır. Uygulama grubu öğrencilerinin yazma aktiviteleri incelendiğinde modları daha bilinçli kullandıkları görülmektedir. Yazma aktivitesi 2 ile ilgili alternatif modların genel değerlendirilmesi kısmında öğrencilerin metin, resim modlarını daha çok kullanırken liste, tablo ve grafiği daha az, matematiksel ifade mod türünü ise çok az sayıda kullanmışlardır. Matematiksel ifade betimleme modunu çok az kullanmaları “Işığın ve Sesin Yayılması” ünitesi konularında matematiksel ifade ile ilişkili kavramların sayısının azlığından kaynaklanabilir. Gruplar karşılaştırıldığında kontrol grubu grafik, tablo, matematiksel ifade betimleme

modlarını hiç kullanmamışlardır. Uygulama grubu ise birinci yazma aktivitesinden farklı olarak ikinci yazma aktivitesi için resim modu en fazla tercih ettikleri mod türü olmuştur. Kontrol grubu yazma aktivitelerinde bazı modları hiç kullanmazken uygulama grubunda bu dağılım çok daha homojendir. Bununla beraber kontrol grubu öğrencileri kullanıma uygun olmayan ya da gereksiz modlara yazma aktivitelerinde daha fazla yer vermişlerdir. Uygulama grubunun daha fazla sayıda mod kullandığı ve daha az gereksiz mod kullanmaları onların modları çok daha bilinçli kullandıklarını göstermektedir. Bu bakımdan ikinci yazma aktivitesi için elde edilen nitel veriler birinci yazma aktivitesinde sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanımı uygulama grubunda gerçekleşirken kontrol grubunda modsal betimlemelere dair bir farkındalık oluşmadığı söylenebilir. Bunun nedeni her iki yazma aktivitesindeki modların kullanım sıklığı ve kaliteleri yani kullanıma uygun olup/olmama durumu bakımından uygulama grubu lehine sonuçlara ulaşılmasından kaynaklanmaktadır. Modların kullanımına yönelik ortak görüşlerden birisi; öğrenenlerin ilgisine bağlı olması ve bununla ilişkili etkili öğrenmeye dair gerekli koşullar için önemli bir role sahip olmasıdır (Ainsworth, 1999).

Bilimsel okuryazarlık için dil çok önemli bir faktördür. Öğrenciler konuşma ve yazma ile ana dillerini kullanırlar. Öğrencilerin dille ilgili gramer yapısını ve işleyişini öğrenmeleri, düşüncelerini doğru ve akıcı bir biçimde aktarmaları, fikirlerini tartışabilmeleri, değerlendirmede bulanabilmeleri gibi birçok bakımdan dil, öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarına etki eden bir faktördür. Uygulama grubu öğrencilerinin kontrol grubuna göre sadece ünite tabanlı akademik başarı testlerinde daha başarılı olmalarının değil aynı zamanda yazma aktivitelerinden aldığı puanlarında daha fazla olması uygulama grubu öğrencilerinin dil yeteneklerinin geliştiğini gösteren bir bulgudur (Demirbağ, 2011). Bu sonuç çalışmamızın dikkati çeken diğer sonuçlarından biri olarak belirtilebilir.

5.2. Öneriler

5. sınıf öğrencilerinin öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanımlarının akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, eleştirel düşüncelerine ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisi üzerine yapılan araştırmanın bu bölümünde; elde edilen verilere, bulgulara ve sonuçlara dayanarak öneriler geliştirilmiştir.

1. Benzer bir çalışma daha geniş örneklem üzerinde uygulanabilir.
2. Bu çalışma ortaokul 5. Sınıf seviyesindeki öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Benzer bir çalışma farklı sınıf seviyelerinde uygulanabilir.
3. Bu çalışma 5. Sınıf Fen Bilimleri dersi “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ünitesi ve “Işığın ve Sesin Yayılması” ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Benzer çalışmalar farklı ünitelerde gerçekleştirilebilir.
4. Öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri ve çoklu modsal betimleme kullanımına yönelik benzer bir çalışma ile öğrenci görüşleri araştırılabilir.
5. Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde farklı bir yazma tipi ile (mektup, hikâye, poster vb.) modsal betimlemelerin birlikte kullanılmasına yönelik farklı bir çalışma gerçekleştirilebilir.
6. Bu çalışma ile öğrenciler yazma aktivitelerinde muhatap olarak akranlarına özet yazmışlardır. Farklı çalışmalarda farklı muhataplara (örneğin farklı sınıf seviyesindeki öğrenciler, öğretmen, veli vb.) yazma aktivitesi gerçekleştirilmesinin etkisi araştırılabilir.
7. Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanımı ile başka yöntemlerin öğrenci başarısı üzerine etkisi incelenebilir.
8. Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanımının etkisini gözlemleyebilmek için yapılacak çalışmaların zamana yayılması özellikle ortaokul seviyesindeki öğrencilerin çoklu modsal betimleme kullanımına alışabilmesi ve farklı modları birbirine dönüştürebilmesi bakımından gerekli olabilir.
9. Bu ve buna benzer çalışmaların ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretimde uzun süreli olarak kullanılması öğrencilerde beklenen başarıyı sağlayabilir.

KAYNAKLAR

- AAAS (1993). *Benchmarks for science literacy*. New York.
- Ainsworth, S. (1999). The functions of multiple representations. *Computers and Education*, 33(2), 131-152.
- Ainsworth, S. (2006). Deft: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instruction*, 16, 183-198.
- Airey, J., & Linder, C. (2008). A disciplinary discourse perspective on university science learning: Achieving fluency in a critical constellation of modes. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(1), 27-49.
- Akbaba, G., (2005). Türkiye'nin su zengini Bölgesi Doğu Anadolu. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 9-11.
- Akinoğlu, O. (2001). Eleştirel Düşünme Becerilerini Temel Alan Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi. Doktora Tezi, *Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Ankara.
- Akoğlu, A., (2005). Dünyanın ve Türkiye'nin genel su bütçeleri. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 8.
- Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(33).
- Anthony, R. J., Tippett, C. D., & Yore, L. D. (2010). Pacific CRYSTAL project: Explicit literacy instruction embedded in middle school science classrooms. *Research in Science Education*, 40(1), 45-64.
- Aslan, S. ve Tekin, N. (2015). Laboratuvar uygulamalarını argümantasyon tabanlı bilim öğrenme rapor formatına göre raporlaştırmanın kavramsal anlamaya ve modsal betimleme kullanımına etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1)
- Atila, E., Günel, M. & Büyükkasap, E. (2009). Investigating the effect of using multimodal representations within writing-to-learn approach on middle school science achievement. *ESERA(European Science Education Research Association) conference*, İstanbul, Turkey.
- Avcı, D. E., ve Akçay, T.(2013). Fen ve Teknoloji Dersinde Yazma Etkinlikleri Üzerine Öğretmen Görüşleri. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 10(2), 48-64
- Baker, D. R. (2004): Focus on Science Literacy: The Role of Writing and Speaking in the Construction of Scientific Knowledge. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, 16.

- Balcı, A. (2004). *Sosyal bilimlerde araştırma: Yöntem teknik ve ilkeler*. Pegem A Yayıncılık.
- Bennett, W. D. (2011). Multimodal representation contributes to the complex development of science literacy in a college biology class. Doctoral dissertation, *The University of Iowa*.
- Bereiter, C. & Scardamalia, M. (1987). *The Psychology of Written Composition*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates
- Blown, E., & Bryce, T. G. (2010). Conceptual coherence revealed in multi-modal representations of astronomy knowledge. *International Journal of Science Education*, 32(1), 31-67.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). Handbook of data analysis for social sciences. *Ankara: Pegem-A Publishing*.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Demirel, F., (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. 14. Baskı, Ankara: Pegem-A Publishing.
- Can, A. (2014). *Bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*, 3. Baskı, Ankara: Pegem Akademi.
- Christie, F. (1981). The language development project. *English in Australia*, 58, 3– 10.
- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. 6. Baskı, Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., ve Turgut, M. F. (1997). Fizik öğretimi. *Ankara: YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi*.
- Deboer, G. E. (2000). Scientific Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582–601.
- Demirel, Ö., Koç, S., Topbaş, S., Odabaşı, F., Namlu, A. G., Yangın, B., ve Müftüoğlu, G. (1998). *Türkçe öğretimi*. Anadolu Üniversitesi
- Demirbağ, M. (2011). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının kullanıldığı fen sınıflarında modsal betimleme eğitiminin öğrencilerin fen başarıları ve yazma becerilerine etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Kırşehir.
- Demirbağ, M., ve Günel, M. (2014). Argümantasyon tabanlı fen eğitimi sürecine modsal betimleme entegrasyonunun akademik başarı, argüman kurma

ve yazma becerilerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 373-392.

Emig, J. (1977). Writing as a mode of learning. *College Composition and Communication*, 28, 122-128.

Ennis, R. (1987). A Taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. In J. Baron & R. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills Theory and Practice* (pp.9-26). New York: Freeman.

Erkan, M. (2008). Eleştirel Düşünme ve Biyoloji Eğitiminde Yazarak Öğrenmenin Eleştirel Düşünme Yeteneği Üzerine Etkileri. *Hasan Ali Yücel Eğitim fakültesi Dergisi*, 1, 1- 10.

Ersoy, A. (2007). Hacettepe Üniversitesi Türk Dili ve Edebiyatı Bölümü son sınıf öğrencilerinin okuma alışkanlıkları. *Değişen Dünyada Bilgi Yönetimi Sempozyumu*, 179-184, Ankara.

Flower, L. & Hayes, J.R. (1980) The cognition of discovery: Defining a rhetorical problem, *College Composition and Communication*, 31, 21–32.

Flower, L. & Hayes, J. R. (1981). A cognitive process theory of writing. *College composition and communication*, 365-387.

Galbraith, D. (1999). Writing as a knowledge-constituting process. *Knowing what to write: Conceptual processes in text production*, 4, 139-164.

Galbraith, D. (2009). Cognitive models of writing. *German as a foreign language*, (2-3), 7-22.

Galbraith, D., Rijlaarsdam, G. (1999). Effective strategies for the teaching and learning of writing. *Learning and Instruction* 9, 93-108.

Gelbal, S. (2013). Ölçme ve Değerlendirme. *Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayını*, 135-138.

Gonzalez, F., Prain, V. & Waldrip, B. (2003) Using multi-modal representations of concepts in learning science. *ESERA Conference, 19th-23th August*, Noordwijkerhout, Netherlands, CA.

Güler, H. K. (2013). Türk öğrencilerin PISA’da karşılaştıkları güçlüklerin analizi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(2), 501-522.

Günel, M., Kabataş Memiş, E. ve Büyükkasap, E. (2009). Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin ve analoji kurmanın üniversite düzeyinde mekanik konularını öğrenmeye etkisinin incelenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29 (2).

- Günel ,M., Uzoğlu, M., ve Büyükkasap, E. (2009a). Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin kullanımının ilköğretim seviyesinde kuvvet konusunu öğrenmeye etkisi. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 379-399.
- Günel, M., Atila, M. E., ve Büyükkasap, E. (2009b). Farklı Betimleme Modlarının Öğrenme Amaçlı Yazma Aktivitelerinde Kullanımlarının 6. Sınıf Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesinin Öğrenimine Etkisi. *İlköğretim Online*, 8(1), 183-199.
- Günel, M, Hand, B. & Gündüz, Ş. (2006). Comparing student understanding of quantum physics when embedding multimodal representations into two different writing formats: Presentation format versus summary report format. *Science Education*, 90 (6), 1092-1112.
- Gürsu, H., (2008). Geri Dönüşüme Dönüş. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 104-105.
- Güven, M., ve Kürüm, D. (2006). Öğrenme stilleri ve eleştirel düşünme arasındaki ilişkiye genel bir bakış.
- Hand, B., & Prain, V. (1996). Writing for learning in science: A model for use within classrooms. *Australian Science Teachers Journal*, 42(3), 23-27.
- Hand, B., Prain, V., Lawranence, C. & Yore, L. D. (1999). A Writing in science framework designed to enhance science literacy. *International Journal of Science Education*, 21, 1021-1035.
- Hand, B. & Prain, V., (2002). Teachers Implementing Writing-to-Learn Strategies in Junior Secondary Science: A Case Study. *Instructional. Science Education*, 86, 737-755.
- Hand, B., Alvermann, D., Gee, J., Guzzetti, B., Norris, S., Phillips, L., Prain, V. & Yore, L. (2003). Message from the "Island Group": What is literacy in science literacy? *Journal of Research in Science Teaching*, 40(7), 607-615.
- Hand, B., Hohenshell, L., & Prain, V. (2004). Exploring students' responses to conceptual questions when engaged with planned writing experiences: A study with year 10 science students. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(2), 186-210.
- Hohenshell, M. L. & Hand, B., 2006. Writing-to-learn strategies in secondary school cell biology: A mixed method study. *International Journal of Science Education*, 28(2), 261-289.
- Hayes, D. A. (1987). The potential for directing study in combined reading and writing activity. *Journal of Literacy Research*, 19(4), 333-352.

- Jagger,S.D. & Yore, L. D. (2012).Mind the Gap: Looking for Evidence-Based Practice of Science Literacy for All in Science Teaching Journals. *Journal of Science Teacher Education*, 23(6), 559-577.
- Kabataş Memiş, E. (2015). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin “Kuvvet Ve Hareket” Ünitesini Öğrenmelerine Betimleme Modlarını Kullanmalarının Etkisi. *Çukurova üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44(1)
- Karasar, N. (2004). *Bilimsel araştırma yöntemi: kavramlar, ilkeler, teknikler*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Khun, D. (1999). A developmental Model of Critical Thinking. *Educational Researcher*, 28(2), 16-26.
- Klein, P. D. (1999a). Learning science through writing: The role of rhetorical structures. *The Alberta Journal of Educational Research*, 45, 132–153.
- Klein, P. D. (1999b). Reopening inquiry into cognitive processes in writing-to-learn. *Educational Psychology Review*, 11, 203–270
- Klein, P.D., (2000). Elementary students’ strategies for writing-to-learn science. *Cognition and Instruction*, 18, 317–348.
- Klein, P.D., (2004). Constructing Scientific Explanations Through Writing. *Instructional Science*, 32, 191–231.
- Kurtuluş, N. (2012). Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Öğretim Uygulamalarının Bilimsel Yaratıcılık Bilimsel Süreç Becerileri Ve Akademik Başarıya Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Trabzon.
- Kurtuluş, N. ve Yiğit, N., (2010). Bilimsel Süreç Becerilerini Belirlemeye Yönelik Test Geliştirme Çalışması, IX. *Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi (IX.UFBMEK)*, Dokuz Eylül Üniversitesi, 23–25 Eylül, İzmir.
- Luft, J. A., & Roehrig, G. H. (2007). Capturing science teachers’ epistemological beliefs: The development of the teacher beliefs interview. *Electronic Journal of Science Education*, 11(2).
- Mayer, R. E. (2003). The promise of multimedia learning: using the same instructional design methods across different media. *Learning and Instruction*, 13, 125-139.
- McDermott, M. A. (2009). The impact of embedding multiple modes of representation on student construction of chemistry knowledge.

- McMillan, J., & Schumacher, S. (2006). *Research in Education: Evidence-Based Inquiry*: Pearson Education.
- Mecit, Ö. (2006). 7e Öğrenme Evresi Modelinin Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Yeteneği Gelişimine Etkisi. Doktora Tezi, *Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Orta Öğretim Fen Ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü*. Ankara
- Milli Eğitim Bakanlığı (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi 6. sınıf öğretim programı*. Ankara: Talim Ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Talim Ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Norris, S.P. & Phillips, L.M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87, 224–240.
- NRC [National Research Council] (1996). *National science education standards*, Washington, DC: National Academy Press.
- Nuhoğlu, H. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersine yönelik bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 7(3).
- National Science Teachers Association. (1982). Science-technology-society: Science education for the 1980s. *Washington, DC: Author*.
- Okçu, B. (2011). İlköğretim 2. Kademe Öğrencilerinin Modsal Betimlemeleri Algılayabilme ve Kullanabilme Yeterliliklerini Ölçebilmek İçin Ölçek Geliştirme ve Bu Ölçek İle Öğrencilerin Modsal Betimlemelere Dair Düzeylerini Belirleme. Yüksek lisans tezi, *Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*. Erzurum.
- Özdemir, S. M. (2005). Üniversite Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(3), 297-316.
- Özer, Z., (2005). Su Döngüsü. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 12.
- Öztürk, S. (2014). Lise 1 Düzeyindeki Öğrencilerin Modsal Betimlemeleri Tanıyıp Öğrenme Amaçlı Yazmada Kullanmalarının Fizik Dersi Dalgalar Ünitesindeki Akademik Başarıya Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Erzurum.
- Pallant, J. (2003). *SPSS Survival Manual (2th edition): A Step by Step Guide to Data Analysis using SPSS*. Maidenhead: Open University Press.
- Prain, V. (2006). Learning from writing in secondary science: Some theoretical and practical implications. *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 179-201.

- Prain, V., & Hand, B. (1999). Students perceptions of writing for learning in secondary school science. *Science Education*, 83, 151–162.
- Prain, V., & Waldrip, B. (2006). An exploratory study of teachers' and students' use of multi-modal representations of concepts in primary science. *International Journal of Science Education*, 28(15), 1843-1866.
- Quitadamo, I. J., & Kurtz, M. J. (2007). Learning to improve: using writing to increase critical thinking performance in general education biology. *CBE-Life Sciences Education*, 6(2), 140-154.
- Ross, K., Hooten M.A. & Cohen G. (2013). Promoting Science Literacy through an Interdisciplinary Approach. *Journal of College Biology Teaching*, 39(1), 21-26.
- Shamos, M. (1995). *The myth of scientific literacy*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.
- Sinan, O., ve Uşak, M. (2011). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerinin Değerlendirilmesi/Evaluating Of Prospective Biology Teachers' Scientific Process Skills. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15).
- T DK (2014). Güncel türkçe sözlük. *Ankara, İndirilme Tarihi, 12*.
- Temiz, B. K., & Tan, M. (2009). Grafik çizme becerilerinin kontrol listesi ile ölçülmesi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 71-83.
- Tok, G., (2005). Sayılarla Su. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 13-14.
- Tolppanen, S., Rantaniitty, T., McDermott, M., Aksela, M. & Hand, B. (2013). Effectiveness of a Lesson on Multimodal Writing in Science Education. *LUMAT*, 1(5), 503-522.
- Tomaç, B. (2012). Maddeyi Tanıyalım Ünitesinin Eleştirel Düşünme Yöntemiyle Öğretiminin Öğrencilerin Üst Düzey Düşünme Becerilerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Konya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Konya.
- Turgut, Halil (2005). Yapılandırmacı Tasarım Uygulamasının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Okuryazarlık Yeterliliklerinden “Bilimin Doğası” ve “Bilim-Teknoloji-Toplum İlişkisi” Boyutlarının Gelişime Etkisi. Doktora Tezi, *Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İstanbul.
- Turgut, H., (2007), Scientific Literacy For All, *Journal of Faculty of Educational Sciences*, 40(2), 233-256.

- Uzun, S. (2011). Öğrenme Amaçlı Okuma-Yazma Etkinlikleri ile Zenginleştirilmiş Ortamların Fizik Öğrenme Üzerindeki Etkisi: Enerji Ünitesinde Bir Uygulama. Doktora Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon.
- Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C. & Martins, I. P. (2011). Critical Thinking: Conceptual clarification and its importance in science education. *Science Education International*, 22(1), 43-54.
- Waldrup, B., Prain, V., & Carolan, J. (2006). Learning junior secondary science through multi-modal representations. *Electronic Journal of Science Education*, 11(1).
- Yeşildağ, F. (2009). Modern fizik öğrenmede öğrencilerden çoklu modsal betimlemeleri algılamaları ve modsal betimlemelerle hazırladıkları yazma aktivitelerini değerlendirme sürecinin öğrenmeye etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*. Erzurum.
- Yeşildağ, F., Günel, M. & Büyükkasap, E. (2009). College students' understanding and use of multi modal representations. *ESERA conference*, İstanbul.
- Yeşildağ-Hasançebi, F., Göktaş, Y. & Günel, M., (2014). Eğitim Araştırmalarında Modsal Betimlemelerin Kullanımı. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(2),113-124.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2005). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Ankara: Seçkin Yayıncılık*.
- Yore, L. D. (2000) Enhancing science literacy for all students with embedded reading instruction and writing-to-learn activities. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 5, 105–122.
- Yore, L. D., Pimm, D., & Tuan, H. L. (2007). The literacy component of mathematical and scientific literacy. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5, 559–589.
- Zülal, A., (2005). Susamış Bir Gezegen. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 13.

EKLER

- EK 1 Ü1 ÜNİTE TABANLI AKADEMİK BAŞARI TESTİ
- EK 2 Ü2 ÜNİTE TABANLI AKADEMİK BAŞARI TESTİ
- EK 3 BİLİMSEL SÜREÇ BECERİ TESTİ
- EK 4 ELEŞTİREL DÜŞÜNME TESTİ
- EK 5 FEN BİLİMLERİ TUTUM ÖLÇEĞİ
- EK 6 Ü1 KAZANIM NO - KAZANIMLAR
- EK 7 Ü2 KAZANIM NO - KAZANIMLAR
- EK 8 Ö.A.Y. AKTİVİTESİ (ÖZET) DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ
- EK 9 ÖDEV YÖNERGESİ (KONTROL GRUBU)
- EK 10 ÖDEV YÖNERGESİ (DENEY GRUBU)
- EK 11 Ü1 ÜNİTE TABANLI AKADEMİK BAŞARI TESTİ -
PUANLAMA YÖNERGESİ
- EK 12 Ü2 ÜNİTE TABANLI AKADEMİK BAŞARI TESTİ -
PUANLAMA YÖNERGESİ
- EK 13 TÜBİTAK BİLİM ÇOCUK DERGİSİNDEN MAKALE
ÖRNEKLERİ
- EK 14 ÖĞRENCİLERİN Ö.A.Y. AKTİVETE ÖRNEKLERİ
- EK 15 BSB TESTİ İZİN BELGESİ
- EK 16 EDT İZİN BELGESİ

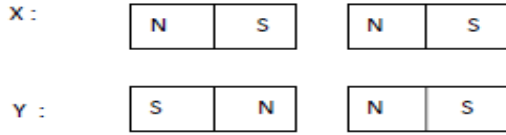
EK 1**Ü1 Tabanlı Akademik Başarı Testi****Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi Ünitesi Ön-Son Testi- Çoktan Seçmeli Sorular**

1. Furkan yün kumaşa sürdüğü balonu arkadaşının saçlarına yaklaştırdığında, arkadaşının saçlarının kabardığını gözlemliyor.

Buna göre Furkan yaptığı bu deney ile aşağıdaki sorulardan hangisine yanıt verebilir?

- A) Cisimlere temas etmeden de kuvvet uygulanabilir mi?
B) Yer çekimi kuvveti cisimleri etkiler mi?
C) Temas gerektiren kuvvetler nelerdir?
D) Kuvvet çeşitleri nelerdir?

2.



Mıknatıslar şekilde gösterildiği gibi birbirine yaklaştırılırsa X ve Y durumları için aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- | <u>X</u> | <u>Y</u> |
|----------|----------|
| A) iter | çeker |
| B) çeker | iter |
| C) iter | iter |
| D) çeker | çeker |

3. **Aşağıdaki cisimlerden hangileri mıknatıs yardımıyla birbirinden ayrılabilir?**

- A) Tahta parçaları-cam kırıkları B) Kağıt parçaları-kum
C) Toprak-demir tozu D) Kum-tahta parçaları

4. Basketbol maçına giden Elif devre aralarında yerlerin sık sık kurulandığını, bu sayede oyuncuların kaymadan basketbol oynayabildiklerini fark etmiştir.

Sizce yerlerin sık sık silinmesinin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sahayı temiz tutmak B) Sürtünmeyi azaltmak
C) Hijyen sağlamak D) Sürtünmeyi arttırmak

Ek 1'in devamı

5. Sürtünme kuvvetinin bazı durumlarda fazla, bazı durumlarda az olması yararlıdır.

Aşağıda verilen seçeneklerdeki hangisinde sürtünme kuvvetinin az ya da fazla olması yanlış ifade edilmiştir?

- A) Gemiye etki eden su direncinin az olması yararlıdır.
- B) Makinelerin parçaları arasındaki sürtünme kuvvetinin fazla olması yararlıdır.
- C) Paraşütçüye etki eden sürtünme kuvvetinin fazla olması yararlıdır.
- D) Havada ilerleyen uçağa etki eden sürtünme kuvvetinin az olması yararlıdır.

6. Aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- A) Zıt kutuplar birbirini iter.
- B) Aynı kutuplar birbirini çeker.
- C) Zıt kutuplar birbirini çeker.
- D) Aynı kutuplar birbirini önce çeker sonra iter.

7.

- I. Cam bilye
- II. Yün eldiven
- III. Demir makas

Yukarıdakilerden hangileri mıknatıslardan etkilenen maddelere örnektir?

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

8. -Hareket eden cisimleri yavaşlatıp, durdurabilir.

-Daima harekete zıt yöndedir.

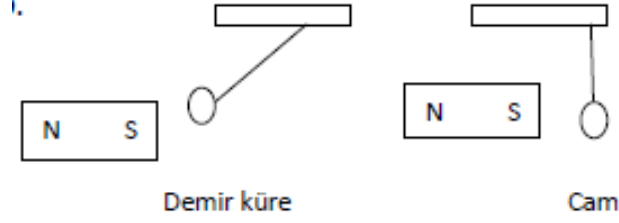
-Temas gerektiren bir kuvvettir.

Yukarıda verilen özelliklerin tamamı aşağıdaki kuvvetlerden hangisine aittir?

- A) Yer çekimi kuvveti
- B) Çekme kuvveti
- C) Sürtünme kuvveti
- D) İtme kuvveti

Ek 1'in devamı

9.



Fatma elindeki mıknatısı şekilde gösterildiği gibi önce demir küreye sonra cam küreye yaklaştırdığında demir kürenin hareket ettiğini cam kürenin ise hareket etmediğini gözlemliyor.

Buna göre Fatma aşağıdaki sorulardan hangisine yanıt aramaktadır?

- A) Mıknatıslar birbirini çeker mi?
- B) Mıknatısların kutupları var mıdır?
- C) Mıknatıslar her cismi çeker mi?
- D) Mıknatıslar bulunduğu ortamdan etkilenir mi?

10. Uçurtmalar rüzgâr kuvveti ile hareket eder ve gemiler suyun etki ettiği kaldırma kuvveti ile yüzerler.

Buna göre uçurtmaya etki eden rüzgâr kuvveti ve gemilere etki eden kaldırma kuvveti ile ilgili;

- I. Temas gerektiren kuvvetler etki eder
- II. Uçurtmaya hava direnci de etki eder
- III. Gemiye su direnci de etki eder.

İfadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

11.



Ek 1'in devamı

Erdem yukarıda gösterilen kutuları önce 1. resimdeki gibi daha sonra ise 2. Resimdeki gibi altına tekerlek koyarak hareket ettirmiştir.

Bu durumla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Kutunun altına tekerlek koyarak kutuya etki eden sürtünme kuvvetini azaltmıştır.
- B) Kutuyu hareket ettirmek için 2. durumda daha fazla kuvvet harcanmıştır.
- C) Her iki durumda da kutuya hava direnci etki etmiştir.
- D) Her iki durumda da kutuya harekete zıt yönde sürtünme kuvveti etki etmiştir.

12.

	Temas Gerektiren	Temas Gerektirmeyen
Yünlü kumaşa sürtülen plastik çubuğun küçük kağıt parçalarını çekmesi		+
Uçurtmanın uçması	+	

Yukarıda verilen tabloda temas gerektiren ve temas gerektirmeyen kuvvetlere örnek gösterilmiştir. **Aşağıdaki seçeneklerden hangisi temas gerektirmeyen kuvvete örnek olarak gösterilemez?**

- A) Armudun ağaçtan yere düşmesi
- B) Mıknatısların iğneleri çekmesi
- C) Rüzgârın saçlarımızı uçurtması
- D) Havaya atılan topun yere düşmesi

13. K:Saça sürtülen tarağın küçük kağıt parçalarını çekmesi

L:Rüzgarın yaprakları uçurması

M:Yerdeki karton kutunun kaldırılması

N:Yağmur damlalarının yere düşmesi

Yukarıda K,L,M,N harfleri ile gösterilen olayların hangisinde ya da hangilerinde temas gerektirmeyen kuvvetler etkilidir?

- A) Yalnız K
- B) K ve N
- C) L ve M
- D) L ve N

Ek 1'in devamı

14. Aşağıdakiler eşleştirmelerden hangisinde kuvvetin birimi ve kuvvetin büyüklüğünü ölçen araç doğru olarak verilmiştir?

	ÖLÇÜM ARACI	ÖLÇÜM ARACI
A)	Metre	Kilometre
B)	Dinamometre	Newton
C)	Termometre	C °
D)	Terazi	Kg

15.

X	Y	Z
Havaya atılan topun yere düşmesi	Bir bisikletlinin pedal çevirmesi	Futbolcunun vurduğu topun hareketlenmesi

1	2
Temas gerektiren Kuvvet	Temas Gerektirmeyen Kuvvet

Verilen örneklerle kuvvetler aşağıdakilerin hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

X Y Z

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

16.

1	Hava bulunan ortamlarda cisimlerin hareketini yavaşlatan direnç
2	Su bulunan ortamlarda hareketi yavaşlatan direnç
3	Pürüzlü yüzeylerde etkisi hissedilen kuvvet

K Sürtünme kuvveti
L Su direnci
M Hava direnci

Ek 1'in devamı

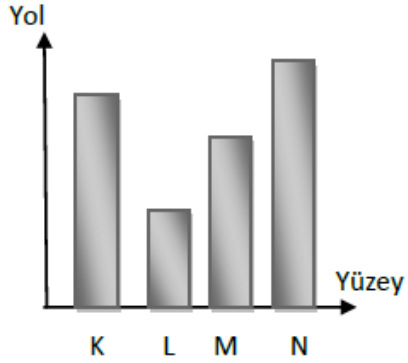
Numaralanmış tanımların K,L,M kutularındaki kavramlarla eşleştirilmesi aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	K	L	M
A)	1	3	2
B)	1	2	3
C)	2	1	3
D)	3	2	1

17. Bir mıknatısın N ve S olarak gösterilen kutupları hangi yönleri ifade eder?

	<u>N</u>	<u>S</u>
A)	Güney	Kuzey
B)	Doğu	Batı
C)	Kuzey	Güney
D)	Batı	Doğu

18.



Yukarıda verilen bir grafikte oyuncak arabaya aynı kuvvet uygulanarak farklı yüzeylerde ne kadar yol aldığı gösterilmiştir.

Buna göre en az yol alan yani L ile gösterilen yüzey aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Gazete kağıdı B) Buz C) Halı D) Yol

Ek 1'in devamı

19.



Bir öğrenci yukarıdaki boş kaba şekilde ki gibi silgisini bırakıyor. Daha sonra aynı kabın içine su doldurarak silgiyi yine şekilde ki gibi tekrar atıyor ve silginin boşken daha hızlı kabın dibine indiğini gözlemliyor.

Bu durumun öncelikli nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Hava direnci B) Yer çekimi C) Su direnci D) Manyetik alan

20.



X-Buzlu yol



Y-Çakıl taşlı yol



Z-Asfalt yol



W-Toprak yol

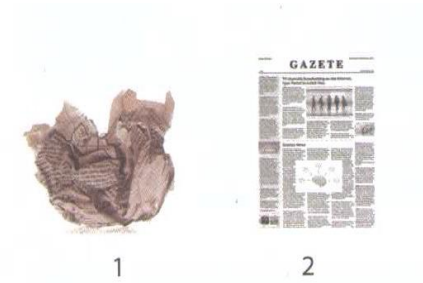
Aynı hızla hareket eden dört araçtan hangisinin frenine aniden basılırsa durması en zor olur?

- A) X B) Y C) Z D) W

Ek 1'in devamı

Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi Ünitesi Ön-Son Testi- Açık Uçlu Sorular

K.1.



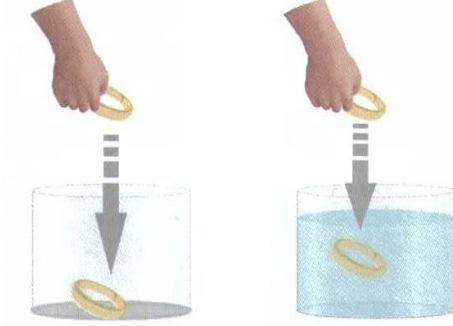
Yukarıda verilen 1 ve 2 numaralı durumlardaki gazete kâğıdı ve buruşturulmuş gazete kâğıdı aynı anda ve aynı yükseklikten bırakılıyor. **Sizce hangi durumdaki kâğıt yere önce düşer gerekçesi ile açıklayınız.**

K.2. Şekilde gördüğünüz gibi bir çubuk mıknatısı iki hatta daha fazla parçaya ayırdığımızda ne olmasını beklersiniz? Gerekçesi ile birlikte açıklayınız.



Ek 1'in devamı

K.3.



Yukarıda verilen şekilde bir öğrenci, yüzüğü önce boş bir kaba sonra su dolu bir kaba attığında havada hareket eden yüzüğün daha kısa sürede düştüğünü gözlemliyor. **Bu farkın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.**

K.4.Kâğıttan bir uçak yapacak olsanız bu uçağın uzun süre hava da kalabilmesi için hangi özelliklere sahip olmasına dikkat edersiniz aşağıdaki kutucuğa **yazınız** ya da yapacağınız uçağı **çizerek gösteriniz.**

K.5.Bir oyuncak arabayı sıranın üzerine koyduğumuzda, ona dokunmadan nasıl hareket ettirebilirsiniz? **Örneklendirerek ve çizerek açıklayınız.**

Işık ve Sesin Yayılması Ünitesi Ön-Son Testi- Çoktan Seçmeli Sorular

I. Işık bir enerji çeşididir.

II. Işık kaynağından çıkan ışık ışınları her yöne doğrusal bir şekilde yayılır.

III. Işık boşlukta yayılmaz.

1. Işık ile ilgili yukarıda verilen kartlardan hangileri doğrudur?

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

2.

1. Demir yolu	2. Tahta masa	3. Deniz
4. Havuz	5. Hava	6. Uzak Boşluğu

Tabloda verilen ortamlardan sesin yayılması ile ilgili hangi bilgi yanlış verilmiştir?

- A) 1 ve 2 ortamlarında ses hızı fazladır.
 B) 6 ortamında ses yayılmaz.
 C) 5 ortamında sesin yayılma hızı 1 ortamına göre daha hızlıdır.
 D) 3 ve 4 ortamında ses eşit hızda yayılır.

3. Aşağıdakilerden hangisi sesi diğerlerine göre daha iyi iletir?

- B) Pamuk B) Hava C) Alüminyum D) Lastik

4.

Ortamın adı	Sesin ortamdaki hızı(m/s)
Hava	340
Su	1500
Tahta	4700
Demir	5100

Yukarıdaki tabloya bakarak hangi ortamdaki sesin 5 saniye içinde en fazla yol aldığını bulabiliriz?

- A) Hava B) Su C) Tahta D) Demir

Ek 2'nin devamı

5. Aşağıdakilerden hangisi yapay ses kaynağıdır?

- A) İnsan B) Radyo C) Kuş D) Yağmur

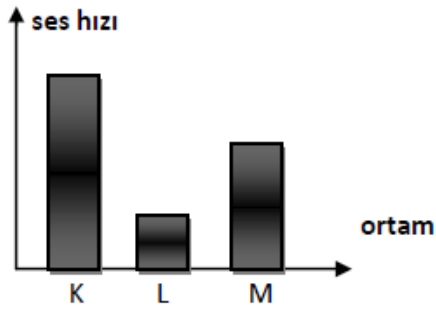
6. Ses ve ışığın, benzerlik ve farklılıklarıyla ilgili olarak;

- I. Ses de ışık gibi bir enerji çeşididir.
- II. Duvar, karton, demir gibi maddelerden saydam olmadıkları için ışık geçemezken, ses rahatlıkla geçer.
- III. Ses ve ışık boşlukta çok hızlı yayılır.

Yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

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

7.



Bir ses kaynağından çıkan sesin K, L, M ortamlarındaki hızları arasındaki ilişkiyi gösteren grafik şekildeki gibidir. **Buna göre K,L,M ortamları aşağıdakilerden hangisi olabilir?**

- | | <u>K</u> | <u>L</u> | <u>M</u> |
|----|----------|----------|----------|
| A) | Su | hava | demir |
| B) | Demir | hava | su |
| C) | Hava | su | tahta |
| D) | Demir | su | hava |

Ek 2'nin devamı

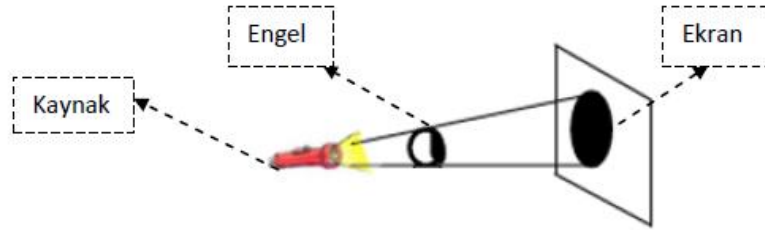
8.



Yukarıda verilen resimde yanan bir mum ve bu muma eşit uzaklıkta iki özdeş bardağın gölgesi vardır. **Buna göre aşağıda verilen seçeneklerden hangisi kesinlikle çıkarılabilir?**

- A) Bardakların muma olan uzaklığı farklı olsaydı gölge boyları yine aynı olurdu.
- B) Işık dalgalar halinde yayılır.
- C) Gölgeler ışığın geldiği yönün tersinde oluşur.
- D) Gölge oluşumu cismin büyüklüğü ya da şekli ile ilgili değildir.

9.

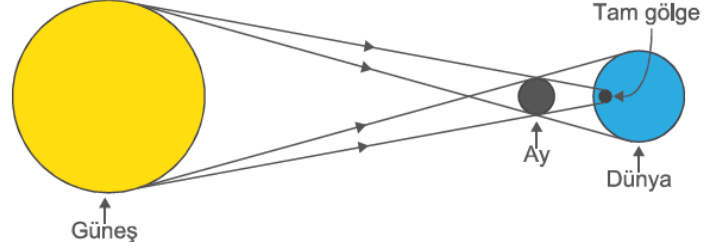


Yukarıdaki düzenekte, engel destek yardımıyla ekrana biraz daha yakınılaştırılırsa aşağıdakilerden hangisi gözlemlenir?

- A) Gölge büyür.
- B) Gölge değişmez.
- C) Gölge koyulaşır.
- D) Gölge küçülür.

Ek 2'nin devamı

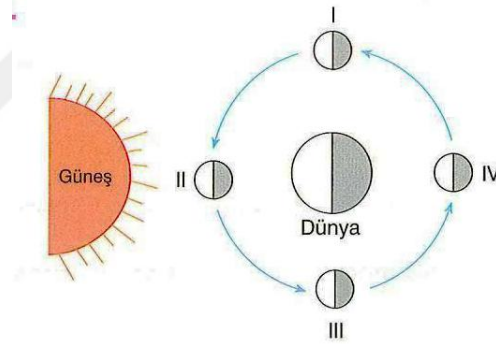
10.



Yukarıdaki şekilde aşağıdakilerden hangisi anlatılmaktadır?

- A) Ay tutulması B) Güneş tutulması C) Dünyanın dönüşü D) Dünya tutulması

11.

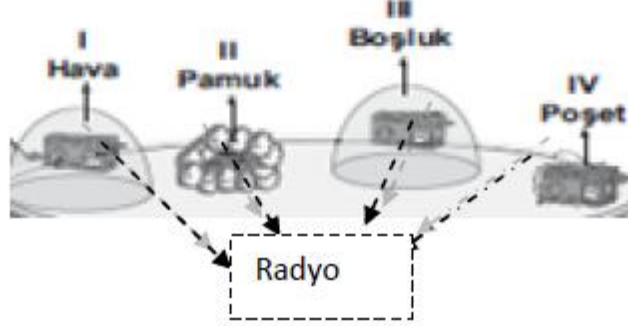


Ay, şekilde I,II, III ve IV ile verilen konumlardan hangi evrededir?

- | I | II | III | IV |
|---------------|------------|------------|------------|
| A) Yeni ay | ilk dördün | Son dördün | Dolunay |
| B) Son dördün | Yeni ay | ilk dördün | Dolunay |
| C) ilk dördün | Dolunay | Son dördün | Yeni ay |
| D) Dolunay | Son dördün | Yeni ay | ilk dördün |

Ek 2'nin devamı

12.



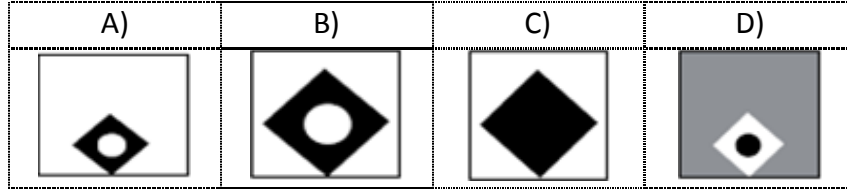
Yukarıda verilen masa üzerinde hava, pamuk, boşluk ve poşetle kaplanmış aynı radyolar vardır. Bu dört radyoda açığır. **Buna göre hangi radyodan çıkan ses duyulamaz?**

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

13.



Şekilde ortası delik engelin perdede oluşturacağı gölge aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?



Ek 2'nin devamı

14. Aşağıdakilerden hangisi sesin katılarda yayılabildiğinin göstergesidir?

- A) Açık havada gök gürültüsünün işitilmesi B) Şimşek ışığının görülmesi
C) Yan odadaki kişinin sesinin işitilmesi D) Balinaların sesleri ile iletişim kurabilmesi

15. Aşağıdakilerden hangisi doğal ışık kaynağıdır?

- A) Lamba B) Mum C) Güneş D) Fener

16.

1	Ben ışığı geçiririm	K Saydam
2	Ben ışığı kısmen geçiririm	L Yarı saydam
3	Ben ışığı geçirmem	M Opak

Numaralanmış ifadelerin K,L,M kutularındaki kavramlarla eşleştirilmesi aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

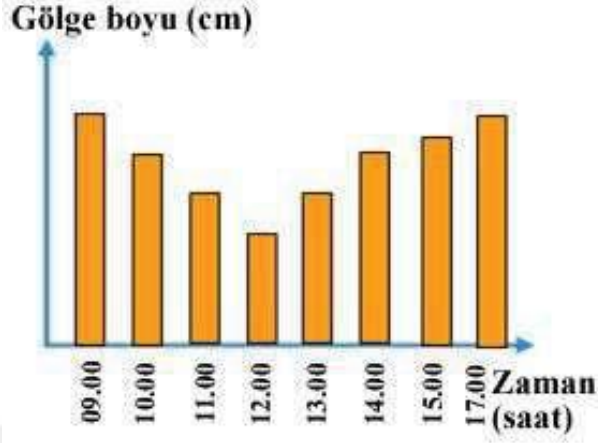
- | | <u>K</u> | <u>L</u> | <u>M</u> |
|----|----------|----------|----------|
| A) | 1 | 3 | 2 |
| B) | 1 | 2 | 3 |
| C) | 2 | 1 | 3 |
| D) | 3 | 2 | 1 |

17. Ay ve güneş tutulmasına neden olan temel olay aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Işığın bazı maddelerin arkasına geçmesi
B) Ay'ın da Dünya gibi küre şeklinde olması
C) Işığın yansımaları
D) Gölge oluşumu

Ek 2'nin devamı

18.



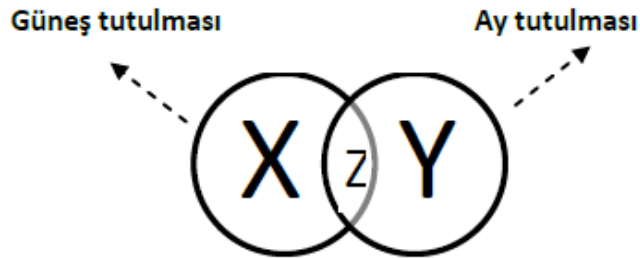
Yukarıda verilen grafikte bir ağacın gün içinde ve farklı saatlerdeki gölge boyu gösterilmiştir. **Grafiğe göre aşağıdaki seçeneklerden hangisi yanlıştır?**

- A) Sabah 9.00 da gölge boyu en fazla olur.
- B) Öğle saatlerinde gölge boyu azalır.
- C) Gölge boyu en fazla saat 12.00 de olur.
- D) Sabah ve akşamki gölge boyları birbirine yakındır.

19. Işığın yayılıp sesin yayılmadığı ortam aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Su
- B) Boşluk
- C) Oksijen
- D) Buz

20.



- I. Işık ışınlarının doğrusal bir yolla yayılmasının bir sonucudur.
- II. Dünya, güneş ve ay arasında iken gözlenen bir durumdur.
- III. Ay' n güneşten gelen ışık ışınlarını alamaması sonucu gerçekleşir.

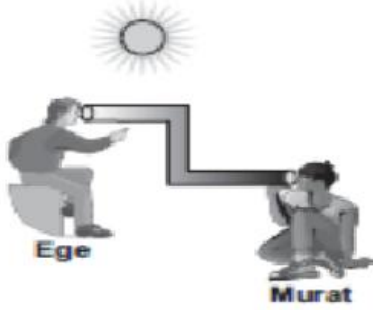
Ek 2'nin devamı

Güneş ve ay tutulması ile ilgili I, II ve III semboleri ile verilen özellikler venn şemasında uygun yerlere yerleştirilirse, seçeneklerde verilenlerden hangisi doğru olur?

X	Y	Z
A) I	II	III
B) II	III	I
C) III	I	II
D) II	I	III

Işığın ve Sesin Yayılması Ünitesi Ön-Son Testi- Açık Uçlu Sorular

K.1.



Ege ile Murat şekilde gösterildiği gibi içi boş bir borudan bakıyorlar. Size göre birbirlerini görebilirler mi?

Eğer görebileceklerini ya da göremeyeceklerini düşünüyorsanız nedenini açıklayınız.

Ek 2'nin devamı

K.2.

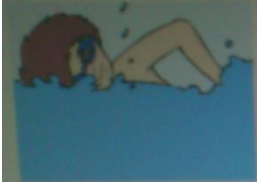


- Cam, su, hava gibi maddeler **saydam madde**;
- tahta, karton, metal gibi maddelerde **saydam olmayan (opak)** maddelerdir.

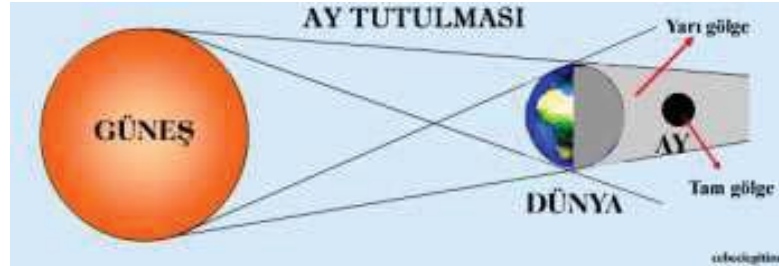
İnsan vücudu da saydam değildir. Yani ışığı geçirmez.

Yanda verilen resimde insan vücudunda yer alan kemiklerin görüntüsünün elde edildiğini görebiliriz. **Size göre kemiklerin fotoğrafı nasıl çekilmiş olabilir? Açıklayınız.**

K.3. Mehmet aşağıda gösterilen şekildeki gibi denizde yüzerken uzakta olan bir patlamayı iki farklı patlama olmuş gibi algılıyor. **Mehmet' in aralıklarla iki farklı patlama duymuş olmasının sebebi ne olabilir? Açıklayınız.**



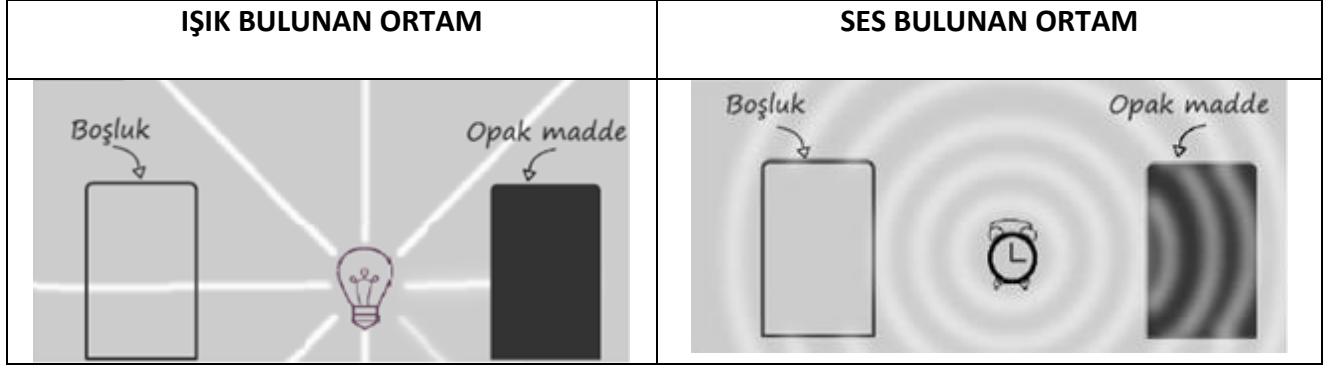
K.4.



Yukarıda verilen şekilde Ay tutulması gösterilmiştir. **Bir mum, erik ve elma kullanarak ay tutulması modeli hazırlayacak olsanız, nasıl yaparsınız? Çizerek gösteriniz.**

Ek 2'nin devamı

K.5.



Yukarıdaki şekilde ışık ve sesin yayıldığı ortamlar gösterilmiştir. **Şekli inceleyerek ışık ve sesin yayılması arasında ne gibi farklılıklar vardır? Açıklayınız.**

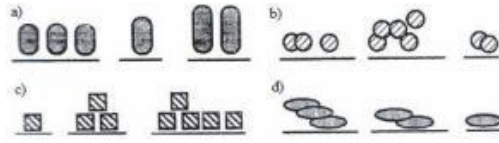
EK 3

BİLİMSEL SÜREÇ BECERİ TESTİ

Sevgili Öğrenciler,

Bu test, karmaşık gibi görünen problemleri çözebilme yeteneklerinizi ortaya çıkarabilmesi açısından tasarlanmıştır. Anket sonuçları hiçbir şekilde okul notlarınıza yansımayacak ve size bir sorumluluk yüklenmeyecektir. Soruları cevaplariken içten olmanızı ve tüm soruları cevaplamanızı rica ederim. Araştırmaya katkınızdan dolayı teşekkür ederim.

1. Aşağıdaki resimde şekil gruplarından hangisindeki maddeler **en küçük sayıdan en büyük sayıya** doğru sıralanmaktadır?



2. Aşağıdakilerden hangisi görme duyusuyla gözlemlenir?
- Havadaki sıcaklık değişimini gözleme
 - Bitkilerin boyundaki değişimi gözleme
 - Yeni kimyasal maddelerin kokusundaki değişimi gözleme
 - Motordan çıkan sesin değişimini gözleme
3. Aşağıdaki şekilleri sınıflandırmak için en iyi özellik hangisidir?



- Kare olanlar veya kare olmayanlar
 - Dört tane düz kenarlı olan veya hiç düz kenarlı olmayanlar
 - Eğri köşesi olanlar veya düz köşesi olanlar
 - Köşe sayısı tek sayı olanlar veya köşe sayısı çift sayı olanlar
4. Bir grup öğrenci, ısıtmanın fasulye tohumlarının çimlenmesine etkisini belirlemek için deney yapıyorlar. Aşağıdaki faktörlerden hangisi bu deneyde **en az** önemlidir?
- Topraktaki nem miktarı
 - Tohumların ısıtıldığı sıcaklık derecesi
 - Tohumların ısıtılma süresinin uzunluğu
 - Her tohumun büyümesi için kullanılan saksıların büyüklüğü

5. “Bir kaptaki bulunan suyun sıcaklığı ne kadar fazlaysa, içinde bulunan şekerin çözünme hızı da o kadar fazla olacaktır.” Bu bilgiye göre her birinde eşit miktarda şeker bulunan aşağıdaki kavanozları, şekerin **en yavaştan en hızlı erimesine** doğru sıraya koyunuz.

	A	B	C	D
Şekerli Su				
Sıcaklık	40 C	20 C	50 C	70 C

- A, B, C, D
- B, A, C, D
- C, B, D, A
- D, C, B, A

6. Bir aşçı aynı büyüklük ve ağırlıktaki iki parça bisküvi hamuru ile biri oğlan çocuğu şeklinde, diğeri futbol topu şeklinde olmak üzere iki bisküvi yapıyor. Yapılan bisküviler ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
- Oğlan çocuğu ve futbol topu şeklindeki bisküvilerin ikisi de aynı ağırlıktadır.
 - Oğlan çocuğu şeklindeki bisküvi futbol topu şeklindekinden daha ağırdır.
 - Futbol topu şeklindeki bisküviyi oğlan çocuğu şeklindekenden daha ağırdır.
 - Futbol topu ve oğlan çocuğu şeklindeki bisküviler hakkında bir şey söylemek mümkün değildir.

7. Yandaki şekillerden hangileri **sadece tek bir doğru** kullanılarak eşit iki parçaya bölünebilir?

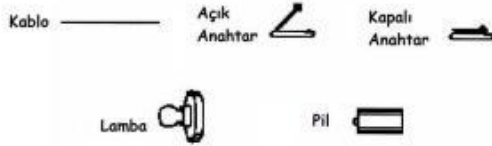


1. 2. 3. 4.

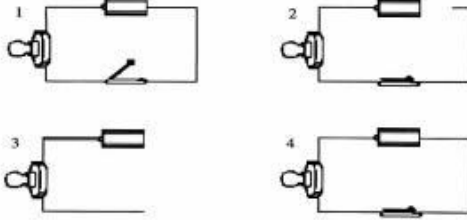
- 1, 2, 3
- 1, 2, 4
- 2, 3, 4
- 1, 3, 4

Ek 3'ün devamı

8. Leyla kablolar, bir pil ve bir lamba kullanarak bir deney yapar. Lambanın yanması için elektrik enerjisinin kesintisiz yol boyunca hareket ederek güç kaynağına geri dönmesi gerektiğini öğrenir. Leyla yaptığı deneyin resmini yapmasına yardımcı olması için aşağıdaki sembolleri kullanmıştır.

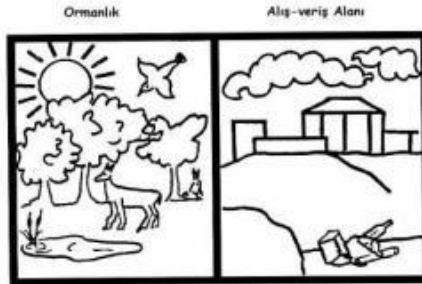


Aşağıdaki resimlerden hangisinde lamba yanacaktır?



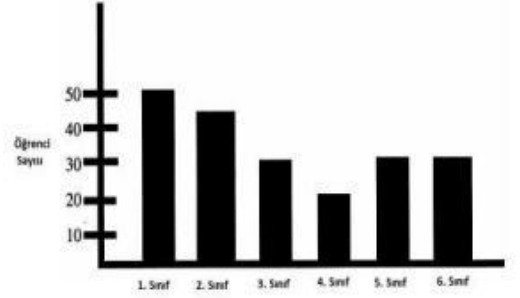
- a) 1
b) 2
c) 3
d) 4

9. Eğer bir alış-veriş merkezi aşağıdaki hayvanların yaşadığı ormanlık alana yakın bir yere kurulmuş olsaydı buradaki hayvanlara ne olabilirdi?



- a) Hayvanlar evsiz kalabilirdi.
b) Hayvanlar yiyecek kaynaklarını kaybedebilirdi.
c) Hayvanlar yaşadıkları bölgeyi terk edebilirdi.
d) A, B ve C seçeneklerinin hepsi doğrudur.

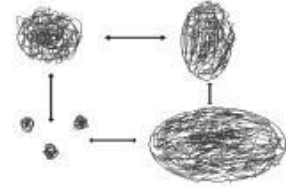
10. Bu sütun grafiği bir ilköğretim okulundaki 1. sınıftan 6. sınıfa kadar olan her bir sınıftaki öğrencilerin sayısını göstermektedir.



Hangi sınıflarda kırktan (40) fazla öğrenci vardır?

- a) 1. ve 3. sınıflar
b) 3. ve 4. sınıflar
c) 1. ve 2. sınıflar
d) 2. ve 5. sınıflar

11.



Yukarıdaki şekilleri kolaylıkla ve hızlı olarak birbirine dönüştürebilmek için aşağıda verilen malzemelerden hangisi en uygun malzemedir?

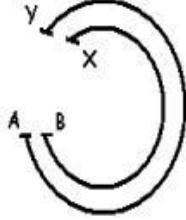
- a) Kâğıt
b) Tahta
c) Hamur
d) Kumaş

12. Mert, birbiriyle aynı özelliklere sahip iki kâseye şekerli su koyar. Her ikisinin de kapağını açık bırakır. Kâselerden bir tanesini karanlık bir yere koyarken diğerini ışık alan bir yere koyar. Mert'in kurduğu düzenekler arasındaki fark aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Işığa maruz kalma
b) Kâselerin şekli
c) Havaya maruz kalma
d) Her birinin içindeki şeker miktarı

Ek 3'ün devamı

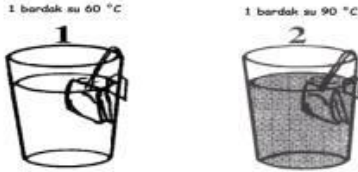
13. İki koşucu aşağıda gösterilen yolların etrafında A ve B noktalarında aynı anda koşmaya başlayarak 4 dakikada X ve Y noktalarında birlikte duruyorlar.



Verilenlere göre iki koşucunun aldıkları yol ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

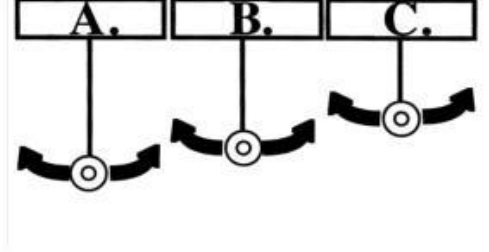
- A noktasından başlayan yarışçı daha fazla yol almıştır.
- B noktasından başlayan yarışçı daha fazla yol almıştır.
- İki koşucu da aynı hıza sahiptir.
- B noktasından başlayan yarışçının hızı daha yüksektir.

14. Her bir bardakta sallama çay iki (2) dakika boyunca bekletiliyor. 2 numaralı bardaktaki çay, 1 numaralı bardaktaki çaya göre neden koyudur?



1. bardakta daha çok su vardır.
 1. bardak, 2. bardaktan daha geniştir.
 2. bardaktaki su sıcaklığı, 1. bardaktaki su sıcaklığından daha yüksektir.
 - Sallama çayların suda tutulma süreleri farklıdır.
15. Onur, güneş ışığının bitkinin büyümesi üzerindeki etkisini göstermek istiyor. Bunun için benzer iki bitki alıyor. Bu öğrenci aşağıdaki deneylerden hangisini yaparsa güneş ışığının bitkinin büyümesi üzerinde etkili olduğunu gözler?
- İki bitkiyi üç gün boyunca karanlık ortamda bırakıp, büyümelerine bakmak.
 - Bir bitkiyi üç gün boyunca sıcak ortamda, diğer bitkiyi soğuk ortamda bırakıp büyümelerine bakmak.
 - Bir bitkiyi üç gün boyunca güneş ışığında, diğer bitkiyi karanlık ortamda bırakıp büyümelerine bakmak.
 - Bitkilerden birini üç gün boyunca sulamak, diğer bitkiyi sulamayıp büyümelerine bakmak.

16.



Elif bir parça ip ve bir metal halkadan yapılmış bu sarkaçlarla çalıştı. Aşağıdaki tabloda verilen bilgileri elde etti.

Sarkaç	İpin uzunluğu (cm)	Dakikada sallanma sayısı (Sallanma/Dakika)
A	110	29
B	70	36
C	50	42

Aşağıdaki cümlelerden hangisi doğruya en yakındır?

- Eğer ip uzun ise, dakikada sallanma sayısı artar.
 - Eğer ip uzun ise, dakikada sallanma sayısı azalır.
 - Eğer ip uzun ise, dakikada sallanma sayısı azalabilir veya artabilir.
 - Eğer ip uzun ise, dakikada sallanma sayısı aynı kalır.
17. Yapılan araştırmalarda, vitaminlerin bazı çevresel faktörlerden etkilenme biçimleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

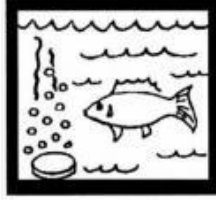
Vitamin	A Vitamini	B Vitamini	D Vitamini	C Vitamini
Faktörler				
Işık	+	-	+	-
Sıcaklık	-	+	-	-
Oksijen	+	-	-	-
Metal İyonları	-	-	-	+

Bu tabloya bakarak aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılabilir?

- Farklı vitaminler aynı çevresel faktörden etkilenmez.
- Vitaminleri en çok etkileyen çevresel faktör metal iyonlarıdır.
- A vitamini çevresel faktörlerin yalnızca birinden etkilenir.
- B vitamini sadece sıcaklıktan etkilenir.

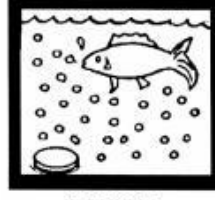
Ek 3'ün devamı

18.



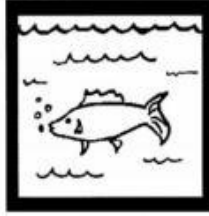
AKVARYUM 1

Balık yüzüyor -- Bir öğrenci akvaryum içerisine bir mide tableti atıyor. Tablet karbondioksit kabarcıklarının oluşmasına neden oluyor.



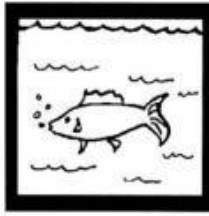
AKVARYUM 1

Bir dakika sonra balık yüzmez duruma geliyor ve nefes almakta zorlanıyor.



AKVARYUM 2

Balık yüzüyor -- Katkısız su



AKVARYUM 2

Balık yüzüyor -- Bir dakika sonraki katkısız su

Aşağıdaki cümlelerden hangisi mide tabletlerinin balık üzerindeki etkisini en iyi açıklamaktadır?

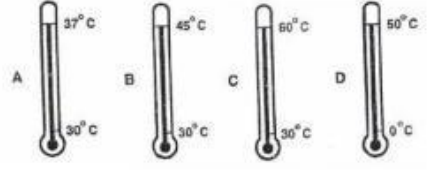
- Karbondioksit suya katıldığında, balıklar daha uzun süre yaşayamayabilir.
- Karbondioksit suya katıldığında, balıklar aktif (hareketli) olurlar.
- Karbondioksit suya katıldığında, balıklar davranışlarında herhangi bir değişiklik göstermez.
- A, B ve C seçeneklerinin hepsi doğrudur.

19. Aslı bir bardak suyun, deniz seviyesinden 1870 m yüksek olan Kars da erken kaynarken, deniz seviyesinde olan İzmir de daha geç kaynadığını yaptığı bir deneyle gözlemliyor.

Aslı bu deneyle neyi test etmek istemiştir?

- Her sıvı farklı zamanlarda kaynar.
- Deniz seviyesinden yükseklere çıktıkça su daha geç kaynar.
- Farklı illerin iklimi suyun kaynamasını etkiler
- Deniz seviyesinden yükseklere çıktıkça, su daha erken kaynar.

20. Normalde insan vücudunun sıcaklığı 37 °C' dir. Hasta insanların vücutlarının sıcaklığı 36 °C ile 42 °C arasında değişir. Aşağıdaki termometrelerden hangisi insan vücudunun sıcaklığını ölçmek için **en uygundur**?



- A
- C

- B
- D

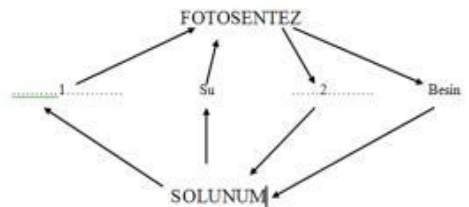
21. Bir bitki türünün ışıklı bir ortamda sıcaklık değişimine bağlı olan gelişme durumları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Ortam Sıcaklığı	A Bitkisi	B Bitkisi
10 °C	Gelişme az	Gelişme az
30 °C	Gelişme fazla	Gelişme fazla
50 °C	Gelişme yok	Gelişme orta düzeyde

Bu tabloya göre aşağıdaki yorumlardan hangisi doğrudur?

- Bitkilerin gelişmesi için en uygun sıcaklık 30 °C' dir.
 - Sıcaklığın sürekli artırılması iki türü de olumlu etkiler.
 - Bitkiler en az 50 °C' de gelişme gösterirler.
 - A bitkisi B bitkisine göre daha çok gelişir.
22. Yeşil bitkiler karbondioksit ve suyu kullanarak, fotosentezle besin ve oksijen üretirler. Diğer canlılar ise bu oksijeni solunumda kullanırlar. Solunum sonucunda karbondioksit açığa çıkarırlar. Böylece yeşil bitkiler fotosentez yaparken sürekli karbondioksit tükettikleri halde karbondioksit bitmez.

Aşağıda bu olayla ilgili bir model çizilmiştir. Modelde 1 ve 2 numaralı yerlere ne yazılmalıdır?

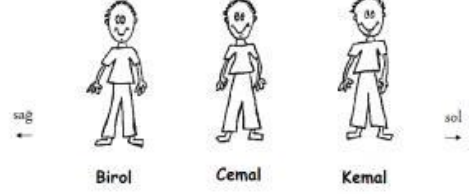


- 1-Karbondioksit 2- Oksijen
- 1- Oksijen 2- Karbondioksit
- 1- Besin 2- Oksijen
- 1- Karbondioksit 2- Besin

Ek 3'ün devamı

23. Ayşegül, parfüm almak için bir dükkâna girmiştir. İlk girdiğinde parfüm kokularını alabilirken, bir süre sonra kokuları alamaz duruma gelmiştir. Bu olayla ilgili kurulabilecek en uygun cümle aşağıdakilerden hangisidir?
- Alışkın olduğumuz tat ve kokuların duyu sinirlerimiz daha net algılar.
 - Bir maddeye karşı duyarsızlaşan duyu sinirleri başka maddeyi algılayabilir.
 - Bir kokunun net olarak algılanmasında hafızamız etkilidir.
 - Koku alıcıları aynı maddeye karşı bir süre sonra duyarsızlaşır.

24. Resimde Cemal ile erkek kardeşleri Birol ve Kemal görülmektedir.



Aşağıdaki cümlelerden hangisi resmi en iyi şekilde açıklamaktadır?

- Birol, Cemal'in sağında durmaktadır.
- Kemal, Cemal'in sağında durmaktadır.
- Birol ve Kemal, Cemal'in solunda durmaktadır.
- Birol ve Cemal, Kemal'in solunda durmaktadır.

Cevap Anahtarı

1	C	7	B	13	A	19	D
2	B	8	D	14	C	20	B
3	C	9	D	15	C	21	A
4	D	10	C	16	B	22	A
5	B	11	C	17	D	23	D
6	A	12	A	18	A	24	A

CORNELL ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİ TESTLER
CORNELL KOŞULLU SORGULAMA TEST , FORM X

Lütfen aşağıdaki boşlukları doldurunuz.

Sadece soyadınızı yazınız _____

Sadece birinci ve ikinci adlarınızı yazınız _____

Bitirdiğiniz yaşı yazınız _____

Doğum tarihiniz: gün _____ ay _____ yıl _____

Sınıfınız _____

Okulunuz _____

Sınıf öğretmeniniz _____

Tarih: gün _____ ay _____ yıl _____

Genel Açıklamalar:

Bu test, belli bir düşünme türünde ne kadar iyi olduğunuzu incelemektedir. Bunu “eleştirel düşünme/sorgulama” olarak adlandırıyoruz. Bu tür düşünmenin bazı örneklerini uyguladığınızı göreceksiniz. Örnek sorular size neyin beklendiğini gösterecektir.

Yanıtı bildiğinizi düşünüyorsanız, ancak emin değilseniz, o yanıtı işaretleyin. Ancak yanıtla ilgili bir fikriniz yoksa, soruyu geçin.

Testte önce 4 örnek soru, sonra da 72 soru yer almaktadır. Örnekleri yaptıktan sonra testi zorlanmadan yapabileceksiniz.

Ek 4'ün devamı

Soruların yanıtlanması

Her bir soruyu yanıtlarken soruda sizden istenen konuyu yanıtlayın. Bunu yapmak için zihninizin boş olduğunu düşünebilirsiniz çünkü size söylenenlerden bazıları kesinlikle yanlıştır. Öyle olsa bile bunların sadece bu soru için doğru olduğunu düşünebilirsiniz.

Üzerinde düşünmeniz için bir ya da daha fazla sayıda tümce size verilmektedir. Daha sonra size, sadece verilenleri kullanarak hakkında karar vermeniz gereken bir başka tümce verilmektedir.

Üç olası yanıt bulunmaktadır. Bunlar aşağıda örneklenmektedir:

A. EVET Doğru olmalı.

B. HAYIR Doğru olamaz.

C. BELKİ Doğru olabilir ya da doğru olamaz. Yanıtın “EVET” ya da “HAYIR” olduğu konusunda emin olmanız için yeterince bilgi verilmedi.

Doğru yanıtları ilgili seçeneği daire içine alarak bu metin üzerinde işaretleyin.

Unutmayın: Yanıtla ilişkin fikriniz yoksa, soruyu geçin ve bir sonraki soruyu okuyun.

Örnek sorular:

Birinci soruyu okuyunuz ve nasıl işaretlendiğini anlayınız.

1. Ayşe'nin Ali'nin yanında olduğunu bildiğinizi varsayın. O halde Ali'nin Ayşe'nin yanında olduğu doğru mudur?

A. EVET

B. HAYIR

C. BELKİ

Doğru yanıt, A, “EVET” dir. Ayşe, Ali'nin yanında ise Ali de Ayşe'nin yanında olmalıdır. Bu, doğru olmalıdır, o halde “EVET” seçeneğini daire içine alın.

Ek 4'ün devamı

Aşağıda bir örnek daha verilmektedir. Bu kez siz yanıtı daire içine alın.

2. Serçenin atmacanın üstünde olduğunu bildiğinizi farz edin. O halde, Atmacanın serçenin üzerinde olduğu doğru mudur?
- A. EVET
B. HAYIR
C. BELKİ

B, "HAYIR" seçeneğini daire içine almanız gerekir. Serçe atmacanın üzerinde ise atmaca serçenin üzerinde değildir. Bu doğru olamaz.

Bir sonraki örnek sorunun yanıtını daire içine alın. Dikkatli olun:

3. Elif'in Zeynep'in yanında ayakta durduğunu bildiğinizi varsayalım. Zeynep de Elif'in yanında ayakta duruyor olabilir mi?
- A. EVET
B. HAYIR
C. BELKİ

Doğru yanıt, C, "BELKİ "dir. Elif Zeynep'in yanında ayakta duruyor olsa bile Zeynep oturuyor olabilir. Zeynep Elif'in yanında duruyor olabilir ancak Elif'in yanında oturuyor da olabilir. Bu soruyu yanıtlamak için yeterince emin olmanızı sağlayacak şekilde size bilgi verilmemiştir, bu nedenle yanıt "BELKİ "dir.

Şimdiye kadar sunulan örnek sorularda size sadece tek bir şey söylenmiştir. Aşağıdaki örnekte ise iki şey söylenmektedir. Bu örnek sorunun yanıtını daire içine alınız.

Ek 4'ün devamı

A) Aşağıdakileri bildiğinizi düşünün:

Meyve çekirdeği, tilkinin ağzının içindedir. Kiraz, tilkinin ağzının içindedir

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Meyve çekirdeği kirazın içindedir.

EVET

HAYIR

BELKİ

Doğru yanıt, C, “BELKİ”dir. Size, meyve çekirdeği ve kirazın tilkinin ağzında olduğu söylenmiştir. Çekirdeğin kirazın içinde olup olmadığını bilmek mümkün değildir.

Örneklerimiz bitti; aynı şekilde diğer soruları da siz yanıtlamaya çalışın. İYİ ŞANSLAR!

Ek 4'ün devamı

1. Aşağıdakileri bildiğinizi düşünün.

Masanın üzerindeki şapka maviyse, şapka Hakan'ındır.

Masanın üzerindeki şapka mavidir.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Masanın üzerindeki şapka Hakan'ındır.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

2. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Park yerindeki araba Mehmet Bey'inse araba mavidir. Park

yerindeki araba mavi değildir.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Park yerindeki araba Mehmet Bey'indir.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

3. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Ali beyaz bir evde yaşıyorsa soyadı Yılmaz'dır. Ali

beyaz bir evde yaşamamaktadır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Ali'nin soyadı Yılmaz değildir.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

Ek 4'ün devamı

4. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Emre sadece annesinden izin alabilirse futbol takımına girer.

Emre futbol takımındadır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Emre annesinden izin almıştır.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

5. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Özlem beyaz bir evde yaşıyorsa soyadı Korkmaz'dır.

Özlem'in soyadı Korkmaz'dır.

O halde, aşağıdaki doğru mudur?

Özlem beyaz bir evde yaşamaktadır.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

6. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım

Sadece mutfakta yiyecek varsa Adem mutfaktadır.

Mutfakta yiyecek yoktur.

O halde, aşağıdaki doğru mudur?

Adem mutfaktadır.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

Ek 4'ün devamı

7. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Park yerindeki araba Ahmet Bey'e aitse araba siyahtır.

Park yerindeki araba Ahmet Bey'e ait değildir.

O halde, aşağıdaki doğru mudur?

Araba siyah değildir.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

8. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Oğuz'un bisikleti bozuktur.

Oğuz'un bisikleti bozursa okula yürüyerek gitmek zorundadır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Oğuz bugün okula yürüyerek gitmek zorundadır.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

9. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Sadece Y varsa X vardır.

Y yoktur.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

X vardır.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

Ek 4'ün devamı

10. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Can dün öğleden sonra evde değildi.

Can dün öğleden sonra futbol maçında değildiyse evdeymiştir. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Can dün öğleden sonra futbol maçında değildi.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

11. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Onur sadece kille yaptığı çalışmaları bitirince boyaları kullanabilir.

Onur boyaları kullanabilir.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Onur kille yaptığı çalışmayı bitirmiştir.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

12. Aşağıdakiler bildiğinizi varsayalım:

Fatih dün gece filme gitti.

Fatih filme gitmezse bir sonraki gün kendini kötü hisseder. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Fatih bugün kendini kötü hissetmemektedir.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

Ek 4'ün devamı

13. Aşağıdakileri bildiğimizi varsayalım:

X varsa Y de vardır.

X vardır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Y vardır.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

14. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Merve sadece oyunları severse okuldaki oyunlara katılır.

Merve okuldaki oyuna katılacaktır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Merve oyunları sevmemektedir.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

15. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Veli sadece eldiveni varsa top oynamaktadır.

Veli'nin eldiveni yoktur.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Veli top oynamaktadır.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

Ek 4'ün devamı

16. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

X varsa Y de vardır.

Y yoktur.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

X vardır.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

17. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım

Balinalar kuşsa uçabilirler.

Balinalar kuş değildirler.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Balinalar uçamaz.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

18. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Mahmut bir çiftlikte yaşıyorsa bir köpeği vardır. Mahmut'un bir köpeği vardır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Mahmut bir çiftlikte yaşamaktadır.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

Ek 4'ün devamı

19. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Veysel'e top oynamak isteyip istemediği sorulmamıştır.

Sadece Veysel'e top oynamak isteyip istemediği sorulmuşsa, evde değildir.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Veysel evde değildir.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

20. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

ipek yeşil bir evde yaşıyorsa soyadı Öztürk'tür.

ipek yeşil bir evde yaşamamaktadır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

ipek'in soyadı Öztürk değildir.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

21. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Askıdaki palto kahverengiye bu, Ahmet'in pantosudur. Askıdaki palto kahverengi değildir.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Askıdaki palto Ahmet'in değildir.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

Ek 4'ün devamı

22. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Sadece pembe kediler varsa siyah kediler vardır. Siyah kediler vardır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Pembe kediler vardır.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

23. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Garajdaki bisiklet Samet'inse bisiklet kırmızıdır. Garajdaki bisiklet kırmızı değildir.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Garajdaki bisiklet Samet'in değildir.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

24. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

X varsa Y de vardır.

Y vardır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

X vardır.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

Ek 4'ün devamı

25. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Farelerin beş bacağı varsa fareler atlardan daha hızlı koşar. Farelerin beş bacağı vardır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Fareler atlardan daha hızlı koşar.

- A) EVET
 - B) HAYIR
 - C) BELKİ
-

26. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Hülya attan düşmüŖse çok kötü yaralanmıştır.

Hülya çok kötü yaralanmıştır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Hülya attan düşmüŖtür.

- A) EVET
 - B) HAYIR
 - C) BELKİ
-

27. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Kısa kalem, Süleyman'ın en sevdiği kalem değildir.

Sadece sarı renkli değilse, kısa kalem Süleyman'ın en sevdiği kalem değildir.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Kısa kalem sarı renklidir.

- A) EVET
 - B) HAYIR
 - C) BELKİ
-

Ek 4'ün devamı

28. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

X varsa Y de vardır.

X yoktur.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Y yoktur.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

29. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Arda beyaz bir evde yaşıyorsa soyadı Özkan'dır. Arda'nın soyadı Özkan'dır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Arda beyaz bir evde yaşamaktadır.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

30. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Kuşlar sadece piyano çalabiliyorsa uçabilirler. Kuşlar piyano çalamaz.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Kuşlar uçabilir.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

Ek 4'ün devamı

31. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım.

Araba çalışacaktır.

Isı donma noktasının altında değilse, araba çalışacaktır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Isı donma noktasının altında değildir.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

32. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Sadece Y varsa X vardır.

X vardır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Y vardır.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

33. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Köpeklerin dört tane bacağı varsa üç tane gözü vardır.

Köpeklerin üç tane gözü yoktur.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Köpeklerin dört tane bacağı vardır.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

Ek 4'ün devamı

34. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Arda parka giderse arkadaşı Doruk'u görür. Bugün

Arda parka gitmektedir.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Bugün Arda arkadaşı Doruk'u görecektir.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

35. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Eğer atlar yeşilse, iki kuyrukları vardır.

Atların iki kuyruğu vardır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Atlar yeşildir.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

36. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Kırmızı kalemler masanın üzerindeyse Deniz'indir. Kırmızı

kalemler masanın üzerinde değildir.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Kırmızı kalemler Deniz'in değildir.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

Ek 4'ün devamı

37. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Hasan okula bisikletle gidiyorsa uzun yoldan gitmektedir. Bugün Hasan okula bisikletle gitti.

Eğer Hasan uzun yoldan giderse, okula geç kalır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Hasan bugün okula geç kalmadı.

- A) EVET
- B) HAYIR
- C) BELKİ

38. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Eğer sandalye yeşilse, masa siyahtır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Eğer masa siyahsa, sandalye yeşildir.

- A) EVET
- B) HAYIR
- C) BELKİ

39. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

kinci kutuda mavi kalem varsa, birinci kutuda yeşil kalem vardır. Birinci kutuda yeşil kalem varsa, üçüncü kutuda kırmızı kalem vardır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

İkinci kutuda mavi kalem varsa üçüncü kutuda kırmızı kalem vardır.

- A) EVET
 - B) HAYIR
 - C) BELKİ
-

Ek 4'ün devamı

40. Aşağıdakini bildiğinizi varsayalım:

Eğer Hatice Hanım çiçek yarışmasına katılmışsa, gülleriyle katılmıştır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Hatice Hanım gülleriyle katılmamışsa, çiçek yarışmasına katılmamıştır.

- A) EVET
 - B) HAYIR
 - C) BELKİ
-

41. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Hakan sadece ve sadece Ankara'ya giderse Ahmet'i görecektir. Bu yıl Hakan Ahmet'i görmeyecektir.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Hakan bu yıl Ankara'ya gidecektir.

- A) EVET
 - B) HAYIR
 - C) BELKİ
-

42. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Eğer Gürkan Sinem'i görürse, İstanbul'a gider.

Bu kış Gürkan Sinem'i gördü.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Bu kış Gürkan İstanbul'a gitmiştir.

- A) EVET
 - B) HAYIR
 - C) BELKİ
-

Ek 4'ün devamı

43. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

A varsa B de vardır.

B varsa C de vardır

O halde aşağıdaki doğru mudur?

A varsa C de vardır.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

44. Aşağıdakini bildiğinizi varsayalım:

Kuşlar uçabiliyorsa altı bacağı vardır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Kuşların altı bacağı yoksa uçamazlar.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

45. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Otobüs şehre giderse yeni caminin yanından

geçer. Otobüs şehre gitmektedir.

Otobüs yeni caminin yanından geçerse yeni köprüden de geçer. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Otobüs yeni köprüden geçmemektedir.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

Ek 4'ün devamı

46. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Okul takımı maçı kaybederse Enka Lisesi liginde birinci olacak. Burçin iyi atış yapamazsa takım maçı kaybedecek.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Burçin iyi atış yapamazsa Enka Lisesi liginde birinci olacak.

- A) EVET
- B) HAYIR
- C) BELKİ

47. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Ayşe alışverişe çıkarsa İzmit'e gider.

Geçen Cumartesi Ayşe alışverişe çıkmıştır.

Ayşe halasını sadece İzmit'e giderse ziyaret eder.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Geçen cumartesi Ayşe halasını ziyaret etti.

- A) EVET
- B) HAYIR
- C) BELKİ

48. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Tekin sadece Faruk'un montunu ödünç alabilirse kayağa gidecek. Tekin kayağa gitmiyor.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Tekin Faruk'un montunu ödünç alabilmiştir.

- A) EVET
 - B) HAYIR
 - C) BELKİ
-

Ek 4'ün devamı

49. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Eğer Sinan otobüsü kaçırsa okula yürüyerek gider.

Eğer Sinan okula yürüyerek giderse köprüden geçer.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Sinan otobüsü kaçırsa köprüden geçer.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

50. Aşağıdakini bildiğinizi varsayalım:

Eğer Arda yeni bir mayo almamışsa, bugün basketbol oynamıştır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Eğer Arda bugün basketbol oynamamışsa, yeni bir mayo almıştır.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

51. Aşağıdakini bildiğinizi varsayalım:

Bülent'in beslenme çantasında bir elma varsa Sezen'in çantasında kraker vardır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Sezen'in beslenme çantasında kraker varsa Bülent'in çantasında bir elma vardır.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

Ek 4'ün devamı

52. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Berna sinemaya gidiyor.

Sadece ve sadece Ayşe sinemaya giderse, Berna sinemaya gitmez. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Ayşe sinemaya gidiyor.

- A) EVET
 - B) HAYIR
 - C) BELKİ
-

53. Aşağıdakini bildiğinizi varsayalım:

X varsa Y de vardır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Y varsa X de vardır.

- A) EVET
 - B) HAYIR
 - C) BELKİ
-

54. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayın:

Filler sadece ve sadece büyükse, pembe renktedir.

Filler pembe değildir.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Filler büyüktür.

- A) EVET
 - B) HAYIR
 - C) BELKİ
-

Ek 4'ün devamı

55. Aşağıdakini bildiğinizi varsayalım:

X varsa Y de vardır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Y yoksa X de yoktur.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

56. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Akın'ın kırmızı tebeşiri varsa kartona resim yapmaktadır.

Akın'ın kırmızı tebeşiri vardır.

Akın kartona resim yapıyorsa kütüphanededir. O

halde aşağıdaki doğru mudur?

Akın kütüphanededir.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

57. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Bu bisiklet sadece ve sadece kırmızı ise, Can'ın bisikletidir.

Bu bisiklet Can'ındır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Bu bisiklet kırmızı değildir.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

Ek 4'ün devamı

58. Aşağıdakini bildiğinizi varsayalım:

Köpek ön bacakları üzerinde dikiliyorsa, yavru bir köpektir. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Köpek yavruysa ön bacakları üzerinde dikilmektedir.

- A) EVET
 - B) HAYIR
 - C) BELKİ
-

59. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

X varsa Y de vardır.

X vardır.

Sadece Y varsa Z vardır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Z vardır.

- A) EVET
 - B) HAYIR
 - C) BELKİ
-

60. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Suna, Hatice Öğretmenin sınıfında ise oyun bahçesindedir. Suna oyun bahçesindeyse, ip atlamaktadır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Eğer Suna Hatice Öğretmenin sınıfında ise, ip atlamaktadır.

- A) EVET
 - B) HAYIR
 - C) BELKİ
-

Ek 4'ün devamı

61. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

X varsa Y de vardır.

X vardır.

Y varsa Z de vardır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Z yoktur.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

62. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Eğer Özlem dün sinemaya gitmediyse, arkadaşı Ali ile görüşmüştür. Özlem sadece arkadaşı Ali ile görüşmüşse dün parka gitmiştir. Özlem dün sinemaya gitmemiştir.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Özlem dün parka gitmiştir.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

63. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Eğer Nesrin yeni bir elbise aldıysa, Çark Caddesindeki dükkana gitmiştir.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Eğer Nesrin Çark Caddesindeki dükkana gitmediyse yeni bir elbise almamıştır.

B) EVET

C) HAYIR

D) BELKİ

Ek 4'ün devamı

64. Aşağıdakini bildiğinizi varsayın:

Eğer Esmâ okulda değilse grip olmuştur.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Eğer Esmâ grip olmuşsa okula gitmemiştir.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

65. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayın:

Eğer Raziye evde çalışıyorsa kütüphane kapalıdır. Raziye evde çalışmaktadır.

Orhan sadece kütüphane kapalıysa sınıftaki sözlüğü kullanmaktadır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Orhan sınıftaki sözlüğü kullanmaktadır.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

66. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayın:

Eğer birinci kutuda mavi kalemler yoksa, ikinci kutuda yeşil kalemler

vardır.

Eğer ikinci kutuda yeşil kalemler varsa, üçüncü kutuda kırmızı kalemler vardır.

Birinci kutuda mavi kalemler yoktur.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Üçüncü kutuda kırmızı kalemler yoktur.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

Ek 4'ün devamı

67. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayın:

Eğer bir hayvan kaplumbağaysa, o hayvan uçabilir.

Eğer bir hayvan uçabiliyorsa, tüyleri vardır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Eğer bir hayvan kaplumbağaysa tüyleri vardır.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

68. Aşağıdakini bildiğinizi varsayın:

Eğer birinci kutuda sarı bilye varsa ikinci kutuda mavi bilye

vardır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Eğer ikinci kutuda mavi bilye yoksa, birinci kutuda sarı bilye yoktur.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

69. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayın:

Eğer insanların yüzgeçleri varsa suda

yaşarlar. İnsanların yüzgeçleri vardır.

İnsanlar sadece suda yaşıyorlarsa

yüzebilirler. O halde aşağıdaki doğru mudur?

İnsanlar yüzebilir.

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

Ek 4'ün devamı

70. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayın: Eğer bu hayvan köpeğe uçabilir. Bu hayvan köpektir.
Eğer bu hayvan uçabiliyorsa tüyleri vardır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Bu hayvanın tüyleri yoktur.

- A) EVET
B) HAYIR
C) BELKİ
-

71. Aşağıdakini bildiğinizi varsayın:
Eğer Celil voleybol takımındaysa, voleybolu iyi oynamaktadır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Eğer Celil voleybolu iyi oynuyorsa, voleybol takımındadır.

- A) EVET
B) HAYIR
C) BELKİ
-

72. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayın: Sadece ve sadece X varsa Y vardır. Y yoktur.
O halde aşağıdaki doğru mudur?

X vardır.

- A) EVET
B) HAYIR
C) BELKİ
-

I would like to thank Robert H. Ennis for permitting me to use the Cornell Conditional-Reasoning Test, Form X.

EK 5

FEN VE TEKNOLOJİ TUTUM ÖLÇEĞİ

FEN VE TEKNOLOJİ DERSİYLE İLGİLİ CÜMLELER	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Fen ve Teknoloji çok sevdiğim dersler arsındadır.	()	()	()	()	()
2. Fen ve Teknoloji derslerindeki konuların azaltılmasından memnun olurum.	()	()	()	()	()
3. Fen ve Teknoloji ders ile uğraşmak beni eğlendirir.	()	()	()	()	()
4. Fen ve Teknoloji dersine çalışırken canım sıkılır.	()	()	()	()	()
5. Fen ve Teknoloji dersinin beni düşündürtmesinden büyük zevk alırım.	()	()	()	()	()
6. Fen ve Teknoloji dersinden korkarım.	()	()	()	()	()
7. Fen ve Teknoloji derslerin en güzelidir.	()	()	()	()	()
8. Fen ve Teknoloji dersinden hiç hoşlanmam.	()	()	()	()	()
9. Fen ve Teknoloji ile ilgili her şey ilgimi çeker.	()	()	()	()	()
10. Yetki verseler okuldaki bütün Fen ve Teknoloji derslerini kaldırırım.	()	()	()	()	()
11. Dersler arasında en çok Fen ve Teknoloji dersinden hoşlanırım.	()	()	()	()	()
12. Mümkün olsa Fen ve Teknoloji dersi yerine başka bir ders alırım.	()	()	()	()	()
13. Fen ve Teknoloji ödevlerini sıkılmadan, zevkle yaparım.	()	()	()	()	()
14. Fen ve Teknoloji dersinden çekinirim.	()	()	()	()	()
15. Fen ve Teknolojiyle ilgili bir problemi çözmek bana zevk verir.	()	()	()	()	()
16. Fen ve Teknoloji ders konuları ilgi duyduğum konular değildir.	()	()	()	()	()
17. Boş zamanlarımda fen konularıyla uğraşmaktan hoşlanırım.	()	()	()	()	()
18. Fen ve Teknoloji ile ilgili kitap okumanın pek yararlı bir iş olduğuna inanmıyorum.	()	()	()	()	()
19. Fen ve Teknoloji dersinde yapılan sınıf çalışmalarını (etkinliklerini) severim.	()	()	()	()	()
20. Fen ve Teknoloji dersinde düşünmek çok sıkıcıdır.	()	()	()	()	()

KAZANIM NO	KAZANIMLAR
1.1.	Cisimler arasında fiziksel temas sonucu ortaya çıkan kuvvetleri temas kuvvetleri olarak belirler.
1.2.	Fiziksel temas olmadan da cisimlere bazı kuvvetlerin etki edebileceğini fark eder.
1.3.	Kuvvetleri, "temas kuvvetleri" ve "temas gerektirmeyen kuvvetler" olarak sınıflandırır.
1.4.	Fiziksel temas olmaksızın cisimleri hareket ettirebilecek bir düzenek kurar ve çalıştırır.
2.1.	Mıknatısların birbirini çektiğini veya ittiğini gözlemler.
2.2.	Mıknatısların farklı iki kutbu olduğunu fark eder.
2.3.	Mıknatısların farklı kutuplarından birinin N ve diğerinin S olarak isimlendirildiğini ifade eder.
2.4.	Mıknatısların aynı kutuplarının birbirini ittiği, zıt kutupların ise birbirini çektiği sonucuna ulaşır.
2.5.	Bazı maddelerin mıknatıslardan etkilendiğini ifade eder.
2.6.	Mıknatısların maddelere uyguladığı kuvvetin, temas gerektirmeyen bir kuvvet olduğunu açıklar.
3.1.	Çeşitli yüzeylerin (halı, beton, buz vb.), cisimlerin hareketlerine etkilerini karşılaştırır.
3.2.	Bir cismin kaygan bir yüzeyde daha kolay, pürüzlü bir yüzeyde ise daha zor hareket ettirilebileceğini gözlemler.
3.3.	Bir cismin kaygan bir yüzeyde daha kolay, pürüzlü bir yüzeyde ise daha zor hareket ettirilmesinin sebebini, sürtünen yüzeylerin farklılığı ile açıklar.
3.4.	Yüzey ile cisim arasında, cismin hareketini zorlaştıran veya engelleyen kuvveti, sürtünme kuvveti olarak tanımlar.
3.5.	Sürtünmenin bir temas kuvveti olduğunu ifade eder,günlük yaşamdaki etkilerine örnekler verir.
3.6.	Hava ortamında, hareket eden cismin hareketini zorlaştıran kuvveti hava direnci olarak tanımlar.
3.7.	Su içerisinde, hareket eden cismin hareketini zorlaştıran kuvveti su direnci olarak tanımlar.
3.8.	Hava ve su direncinin cisimlerin hareketlerine etkilerini karşılaştırır.

KAZANIM NO	KAZANIMLAR
1.1.	Bir kaynaktan çıkan ışığın, doğrular boyunca yayıldığını fark eder.
1.2.	Bir kaynaktan çıkan ışığın, bir engelle karşılaşmadığı sürece her yönde yayılabileceğini belirtir.
1.3.	Işığın iki nokta arasında izlediği yolu, ışınlar çizerek gösterir.
2.1	Çeşitli maddeleri ışığı geçirgenlik durumlarına göre saydam, yarısaydam ve saydam olmayan (opak) olarak sınıflandırır.
2.2.	Verilen bir maddenin saydam olup olmadığını deneyerek bulur.
2.3.	Çevresinden saydam,yarı saydam ve saydam olmayan(opak) maddelere örnekler verir.
3.1.	Gölgenin nasıl oluştuğunu keşfeder.
3.2.	Işık kaynağının, cismin veya ekranın yeri değiştirildiğinde cismin gölgesinin büyüklüğünün yerinin veya şeklinin değişebileceğini fark eder.
3.3.	Gölgenin cismin büyüklüğü ve şekline göre değişeceğini gösterir.
3.4.	Gölge oluşumunu basit ışın çizimleri ile gösterir.
3.5.	Güneş ve Ay tutulmasının ışıkla ilgili bir olay olduğunu fark eder.
3.6.	Güneş ve ay tutulmasının benzerlik ve farklılıklarını listeler.
4.1.	Sesin boşlukta yayılamayacağını ifade eder.
4.2.	Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve bu tahminlerini test eder.
5.1.	Farklı cisimlerle üretilen seslerin farklı olacağını deneylerle gösterir.
5.2.	Aynı sesin, farklı ortamlarda farklı duyulduğunu keşfeder.

EK 8 ÖĞRENME AMAÇLI YAZMA AKTİVİTESİ (ÖZET) DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ

Öğrencinin Adı Soyadı: _____ Öğrencinin Numarası: _____

METİN DEĞERLENDİRMESİ:

0 = Hayır 1 = Kısmen 2 = Evet

- a. Dilbilgisi kurallarına uygun mu? _____
- b. Kuvvet ve Hareket ilgili kavramlar doğru kullanılmış mı? _____
- c. Özetle bahsedilen kavramlar _____
- i. _____ ii. _____
- iii. _____ iv. _____
- v. _____ vi. _____
- d. Özetle bahsedilmeyen kavramlar _____
- i. i. _____ ii. _____
- ii. iii. _____ iv. _____
- iii. v. _____ vi. _____
- e. Özeti yazı karakteri yazılan kişiye uygun mu? _____
- f. Özeti dili yazılan kişinin seviyesine uygun mu? _____
- g. Özetle anahtar kelimeler kullanılmış mı? _____

Toplam Metin Puanı _____

ÖZETİN DEĞERLENDİRMESİ:

0 = Hayır 1 = Kısmen 2 = Evet

- a. Metin ile beraber alternatif modlar kullanılmış mı ? (3 den fazla ise=2) _____
- b. Alternatif modlar birbirleriyle ilişkili mi? _____
- c. Yazı içerisinde örnekler kullanılmış mı? _____
- d. Alternatif modlar birden fazla kavram ile ilişkili mi? _____
- e. Yazı da sürekli ana düşünce üzerinde durulmuş mu? _____

Toplam Genel Değerlendirme Puanı _____

ALTERNATİF MODLARIN GENEL DEĞERLENDİRMESİ:

Mektupta kullanılan toplam alternatif mod sayısı _____

Kullanılan her bir modun toplam sayısı:

Matematiksel ifade ___Grafik ___Diyagram ___Resim ___Tablo ___Liste ___Sembol ___

Kullanımı uygun olmayan (gereksiz) modların toplam sayısı _____

Kullanımı uygun olan modların toplam sayısı _____

BİREYSEL MOD ANALİZİ (Her bir alternatif modun bireysel olarak değerlendirilmesi)

1. Mod Çeşidi (İsmi yazınız) _____
- a. Başlık kullanılmış mı? _____ (0-hayır, 1-evet)
- b. Metin içerisinde bahsediliyor mu? _____ (0-hayır, 1-evet)
- c. Orijinal mi? _____ (0-hayır, 1-evet)
- d. Kullanımı doğru mu? _____ (0-hayır, 1-kısmen, 2-evet)
- e. Metin içerisinde açıklanmış mı? _____ (0-hayır, 1-kısmen, 2-evet)
- f. Modun kullanılması gerekli mi? _____ (0-hayır, 1-kısmen, 2-evet)

EK 8'ın devamı

2. Mod Çeşidi (İsmi yazınız) _____
- Başlık kullanılmış mı? _____ (0-hayır, 1-evet)
 - Metin içerisinde bahsediliyor mu? _____ (0-hayır, 1-evet)
 - Orijinal mi? _____ (0-hayır, 1-evet)
 - Kullanımı doğru mu? _____ (0-hayır, 1-kısmen, 2-evet)
 - Metin içerisinde açıklanmış mı? _____ (0-hayır, 1-kısmen, 2-evet)
 - Modun kullanılması gerekli mi? _____ (0-hayır, 1-kısmen, 2-evet)
3. Mod Çeşidi (İsmi yazınız) _____
- Başlık kullanılmış mı? _____ (0-hayır, 1-evet)
 - Metin içerisinde bahsediliyor mu? _____ (0-hayır, 1-evet)
 - Orijinal mi? _____ (0-hayır, 1-evet)
 - Kullanımı doğru mu? _____ (0-hayır, 1-kısmen, 2-evet)
 - Metin içerisinde açıklanmış mı? _____ (0-hayır, 1-kısmen, 2-evet)
 - Modun kullanılması gerekli mi? _____ (0-hayır, 1-kısmen, 2-evet)
4. Mod Çeşidi (İsmi yazınız) _____
- Başlık kullanılmış mı? _____ (0-hayır, 1-evet)
 - Metin içerisinde bahsediliyor mu? _____ (0-hayır, 1-evet)
 - Orijinal mi? _____ (0-hayır, 1-evet)
 - Kullanımı doğru mu? _____ (0-hayır, 1-kısmen, 2-evet)
 - Metin içerisinde açıklanmış mı? _____ (0-hayır, 1-kısmen, 2-evet)
 - Modun kullanılması gerekli mi? _____ (0-hayır, 1-kısmen, 2-evet)
5. Mod Çeşidi (İsmi yazınız) _____
- Başlık kullanılmış mı? _____ (0-hayır, 1-evet)
 - Metin içerisinde bahsediliyor mu? _____ (0-hayır, 1-evet)
 - Orijinal mi? _____ (0-hayır, 1-evet)
 - Kullanımı doğru mu? _____ (0-hayır, 1-kısmen, 2-evet)
 - Metin içerisinde açıklanmış mı? _____ (0-hayır, 1-kısmen, 2-evet)
 - Modun kullanılması gerekli mi? _____ (0-hayır, 1-kısmen, 2-evet)
6. Mod Çeşidi (İsmi yazınız) _____
- Başlık kullanılmış mı? _____ (0-hayır, 1-evet)
 - Metin içerisinde bahsediliyor mu? _____ (0-hayır, 1-evet)
 - Orijinal mi? _____ (0-hayır, 1-evet)
 - Kullanımı doğru mu? _____ (0-hayır, 1-kısmen, 2-evet)
 - Metin içerisinde açıklanmış mı? _____ (0-hayır, 1-kısmen, 2-evet)
 - Modun kullanılması gerekli mi? _____ (0-hayır, 1-kısmen, 2-evet)
7. Mod Çeşidi (İsmi yazınız) _____
- Başlık kullanılmış mı? _____ (0-hayır, 1-evet)
 - Metin içerisinde bahsediliyor mu? _____ (0-hayır, 1-evet)
 - Orijinal mi? _____ (0-hayır, 1-evet)
 - Kullanımı doğru mu? _____ (0-hayır, 1-kısmen, 2-evet)
 - Metin içerisinde açıklanmış mı? _____ (0-hayır, 1-kısmen, 2-evet)
 - Modun kullanılması gerekli mi? _____ (0-hayır, 1-kısmen, 2-evet)
- .
- .
- .

Ödev Yönergesi 5/ A

Ödev: Özet (Açıklama)

Kime: Akran

Konu: “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” / “Işığın & Sesin Yayılması”

Dikkat edilecek hususlar:

- ❖ Yazınız amaca uygun olmalıdır. Konuyu, yazacağınız özeti başka bir okulda ya da bulunduğunuz okulda vücudumuz bilmecesi ünitesini işlememiş **arkadaşınıza** yazıyormuş gibi tanıtmanız onun bu konu hakkında daha çok bilgi edinmesini sağlayacaktır.
- ❖ Konuyu özet formatında yazarken **arkadaşınıza** yazdığınızı dikkate alınız. Sizin amacınız yazdığınız bu özetle konu ile ilgili kendi bilgi seviyenizi ortaya çıkarmaktır. Bu amacı unutmayınız.
- ❖ Konuyu anlatımınız **özet özellikleri** dikkate alınarak yazılmalıdır. Bir özetle olması gereken temel özellikler aşağıda da hatırlatılmıştır. İnceleyiniz:
 1. **Özet yapmaya başlamadan konuyu iyi anladığınızdan emin olunuz**
 2. **Konuyu Parçalara Bölünüz**
 3. **Temel fikirleri bulunuz ve onları kendi cümlelerinizle ifade ediniz.**
 4. **Temel Fikirleri Düzenleyiniz**
 5. **Özetiniz çok kısa olmamakla beraber konunun bütün kısımlarını kapsayacak şekilde olmalıdır**
- ❖ Ödevinizi hazırlarken uygun ve doğru kavramların kullanılmasına dikkat ediniz.
- ❖ Kavramlar arasında doğru ilişkilendirmeler yapmaya özen gösteriniz
- ❖ Anlatımınız açık ve anlaşılır olmalıdır.
- ❖ Konu anlam bütünlüğü içerisinde olmalıdır.
- ❖ Yazınız ve kullandığınız öğeler konu ile ilgili olmalıdır.
- ❖ Yazdığınız **özet** yazım kurallarına dikkat edilerek yazılmalıdır.
- ❖ Hazırladığınız özet maksimum 3 sayfayı geçmeyecek nitelikte olmalıdır.

Ödev Yönergesi 5/ B

Ödev: Özet (Açıklama)

Kime: Akran

Konu: “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” / “Işığın & Sesin Yayılması”

Dikkat edilecek hususlar:

- ❖ Yazınız amaca uygun olmalıdır. Konuyu, yazacağınız özeti başka bir okulda ya da bulunduğunuz okulda vücudumuz bilmesesi ünitesini işlememiş **arkadaşınıza** yazıyormuş gibi tanıtmanız onun bu konu hakkında daha çok bilgi edinmesini sağlayacaktır. Bunu yaparken aşağıda verilen betimlemeleri kullanmanız onun konuyu öğrenmesini kolaylaştıracaktır.
- ❖ Konuyu özet formatında yazarken **arkadaşınıza** yazdığınızı dikkate alınız. Sizin amacınız yazdığınız bu özette konu ile ilgili kendi bilgi seviyenizi ortaya çıkarmaktır. Bu amacı unutmayınız.
- ❖ Konuyu anlatımınız **özet özellikleri** dikkate alınarak yazılmalıdır. Bir özette olması gereken temel özellikler aşağıda da hatırlatılmıştır. İnceleyiniz.
 1. Özet yapmaya başlamadan konuyu iyi anladığınızdan emin olunuz
 2. Konuyu Parçalara Bölünüz
 3. Temel fikirleri bulunuz ve onları kendi cümlelerinizle ifade ediniz.
 4. Temel Fikirleri Düzenleyiniz
 - 5.Özetiniz çok kısa olmamakla beraber konunun bütün kısımlarını kapsayacak şekilde olmalıdır
- ❖ Yazdığınız özetinizde aşağıda verilen **betimlemeler** (örneğin resim, tablo, grafik vb .) kullanınız. Betimlemeler aşağıda tabloda da gösterilmiştir.

Metin (Zorunlu)
Resim
Grafik
Tablo
Liste
Diyagram
Matematiksel ifade

- ❖ Ödevinizi hazırlarken uygun ve doğru kavramların kullanılmasına dikkat ediniz.
- ❖ Kavramlar arasında doğru ilişkilendirmeler yapmaya özen gösteriniz

EK 10'nun devamı

- ❖ Konu anlam bütünlüğü içerisinde olmalıdır, anlatımınız açık ve anlaşılır olmalıdır.
- ❖ Yazınız ve kullandığınız **betimlemeler** konu ile ilgili olmalıdır.
- ❖ Yazdığınız **özet** yazım kurallarına dikkat edilerek yazılmalıdır.
- ❖ Hazırladığınız özet maksimum 3 sayfa olmalıdır.



EK 11 Ü1 AKADEMİK BAŞARI TESTİ - PUANLAMA YÖNERGESİ

ÇOKTAN SEÇMELİ SORULAR

1	A	11	B
2	B	12	C
3	C	13	B
4	D	14	B
5	B	15	C
6	C	16	D
7	B	17	C
8	C	18	C
9	C	19	C
10	D	20	A

AÇIK UÇLU SORULAR



1



2

K1.Yukarıda verilen 1 ve 2 numaralı durumlardaki gazete kâğıdı ve buruşturulmuş gazete kâğıdı aynı anda ve aynı yükseklikten bırakılıyor. **Sizce hangi durumdaki kâğıt yere önce düşer gerekçesi ile açıklayınız.**

Hava ortamında cismin hareketini zorlaştıran dirence hava direnci denir. Hava direncinin etki ettiği yüzeyin alanı ne kadar büyük olursa o kadar daha fazla etki eder.

Hava direnci ile ilişkilendirilmesi ya da Temas Yüzeyi ile ilişkilendirilmesi (4 puan) ; buruşturulmuş gazetenin yüzey alanı az olduğu için daha hızlı yere düşeceği açıklanması (4 puan)

K.2.Şekilde gördüğünüz gibi bir çubuk mıknatısı iki hatta daha fazla parçaya ayırdığımızda ne olmasını beklersiniz? Gerekçesi ile birlikte açıklayınız.

N

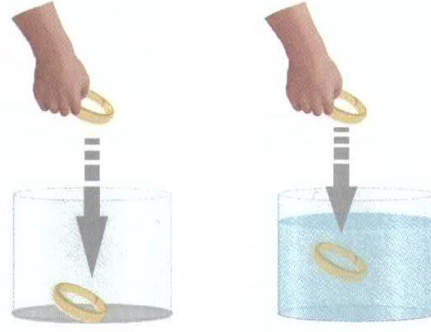
S

Kopan parçaların yine mıknatıs özelliği göstermesi ve metal cisimleri çekmesi ya da yine kopan parçalara etki etmesi (itme ya da çekme) (4 puan)

Parçaların yine iki kutuplu olması ve mıknatıs özelliği göstermesi (4 puan)

EK 11'in Devamı

K.3.



Yukarıda verilen şekilde bir öğrenci, yüzüğü önce boş bir kaba sonra su dolu bir kaba attığında havada hareket eden yüzüğün daha kısa sürede düştüğünü gözlemliyor. **Bu farkın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.**

Hava direnci ya da su direncinden bahsedilmesi (4 puan). Her iki durumda da hava direncinin olması ancak birinci durumdan farklı olarak ikinci durumda su direncinin de olması (4 puan)

K.4.Kâğıttan bir uçak yapacak olsanız bu uçağın uzun süre hava da kalabilmesi için hangi özelliklere sahip olmasına dikkat edersiniz aşağıdaki kutucuğa **yazınız** ya da yapacağınız uçağı **çizerek gösteriniz.**

Hava direncine yönelik ve sürtünme kuvvetini azaltıcı faktörler: Kanat ve kuyruk özelliklerinin sürtünme kuvvetini azaltan örneğin burnunun sivri olması (2 puan), kanatların keskin ve geniş olması (2 puan), dengeye yönelik kuyruk olması (2 puan), tüm bunların sürtünme kuvvetini ve hava direncini azaltan faktörler olduğunu açıklama (2 puan)

K.5.Bir oyuncak arabayı sıranın üzerine koyduğumuzda, ona dokunmadan nasıl hareket ettirebilirsiniz? **Örneklendirerek ve çizerek açıklayınız.**

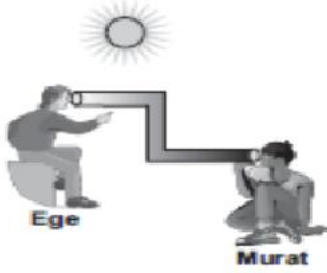
Örnek (4 puan), çizim (4 puan)

EK 12 Ü2 AKADEMİK BAŞARI TESTİ - PUANLAMA YÖNERGESİ

ÇOKTAN SEÇMELİ SORULAR

1	C	11	B
2	C	12	C
3	C	13	B
4	D	14	C
5	B	15	C
6	B	16	B
7	B	17	D
8	C	18	C
9	C	19	B
10	B	20	D

AÇIK UÇLU SORULAR



K.1. Ege ile Murat şekilde gösterildiği gibi içi boş bir borudan bakıyorlar. Size göre birbirlerini görebilirler mi?

Eğer görebileceklerini ya da göremeyeceklerini düşünüyorsanız nedenini açıklayınız.

Göremezler çünkü ışık ışınları doğrusal yol izler boru doğrusal değil (8 puan); ancak ayna kullanarak birbirlerini görebilirler (8 puan)

K.2. Cam, su, hava gibi maddeler **saydam madde**; tahta, karton, metal gibi maddelerde **saydam olmayan (opak)** maddelerdir. İnsan vücudu da saydam değildir. Yani ışığı geçirmez.

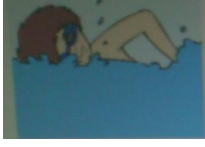


Yanda verilen resimde insan vücudunda yer alan kemiklerin görüntüsünün elde edildiğini görebiliriz. **Size göre kemiklerin fotoğrafı nasıl çekilmiş olabilir? Açıklayınız.**

Bazı ışınlar saydam olmayan yani opak maddelerden geçebilirler. Bu ışınlar gözümüzle göremediğimiz ışınlardır (8 puan)

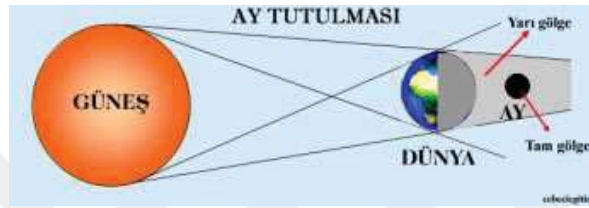
EK 12'nin Devamı

K.3. Mehmet aşağıda gösterilen şekildeki gibi denizde yüzerken uzakta olan bir patlamayı iki farklı patlama olmuş gibi algılıyor. **Mehmet' in aralıklarla iki farklı patlama duymuş olmasının sebebi ne olabilir? Açıklayınız.**



Bir kulağı su içinde diğer kulağı suyun dışında yer aldığı için farklı zamanlarda sesler duyar çünkü sesin hızı havada ve suda farklıdır. (8 puan)

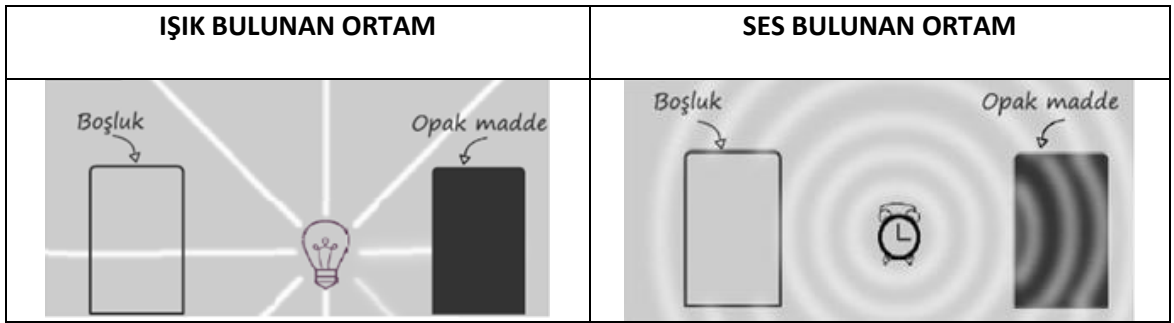
K.4.



Yukarıda verilen şekilde Ay tutulması gösterilmiştir. **Bir mum, erik ve elma kullanarak ay tutulması modeli hazırlayacak olsanız, nasıl yaparsınız? Çizerek gösteriniz.**

Farklı modellerin resimleriniz çizerek gösterimlerde bulunması (2 puan), buna ek olarak cisimlerin büyüklüklerinin çizimlerinde orantısal olarak gök cisimleri ile benzer olması (2 puan), gök cisimlerinin sıralamalarının doğru olması (2 puan), çizimlerde ışınların gösteriminin doğru yapılması, doğrusal çizilmesi (2 puan)

K.5.



Yukarıdaki şekilde ışık ve sesin yayıldığı ortamlar gösterilmiştir. **Şekli inceleyerek ışık ve sesin yayılması arasında ne gibi farklılıklar vardır? Açıklayınız.**

-ses boşlukta yayılmaz, ışık yayılır.(2 puan),ışık saydam olmayan maddelerden geçemez, ses geçer.(3 puan), ses dalgalar halinde yayılır, ışık doğrusaldır.(3 puan)

EK 13: TÜBİTAK BİLİM ve TEKNİK DERGİSİNDE YER ALAN MAKALE ÖRNEKLERİ

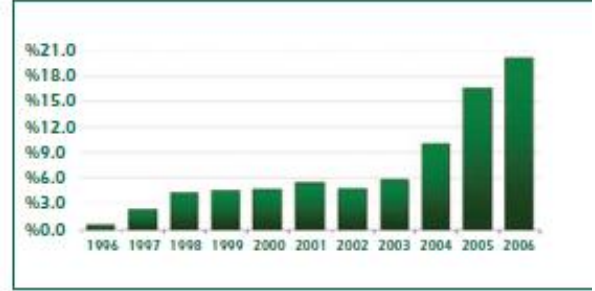
Geri Dönüşüme Dönüş

Giderek artan insan nüfusu, gelişen teknoloji ve yaşam kalitesi ve hızla artan kentleşmeyle birlikte doğal kaynaklarımızı sanki gelecek yaşanmayacakmış gibi eritiyoruz. Bunun sonucunda insanlık akılcı arayışlara ve alternatif çözümlere yöneliyor.



Daha iyi bir dünyada sağlıklı bir yaşam, doğal kaynaklarımızın akılcı kullanımıyla mümkün. Bilinçli bir tüketici olma yolunda üzerimize düşeni yapmak belki de kavramları anlamak, anlamlandırmak ve geleceğe duyarlı ürünlere yönelmek için biz de bilgilenebilmeye devam ediyoruz.

Günümüzde pek çok endüstriyel kuruluş yeni ürün geliştirirken, geri dönüşümlü malzemenin kullanımını destekliyor. Kuruluşlar ayrıca bunları kullanma bilincine de sahip görünüyorlar. Son on yıllık dönemde, geri dönüşümlü malzeme kullanımı 40 kat artmış. 1996'dan beri dünya üzerinde geri dönüşümlü malzemenin ve biyolojik atıkların geri kazanımı için yürütülen girişimlerle geldiğimiz nokta, gelecek için bizlere ümit veriyor. Sadece 10 yıl önce % 0,5'ten başlayan artık malzemelerin temel alındığı kaynak kullanımının günümüzde %20'ye kadar yükseltilebilme başarısı insanlığın geleceğiyle ilgili iyimserliğimizi artırıyor.



Dünyada hammadde tüketiminde geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı, 1996 -2006 dönemi (BioCycle, May, 2006)

Geride dönüşüm eylemi / girişi "sürdürülebilirliğin" en önemli aşaması. Geri dönüşüm, kullanım dışı kalan her türlü malzemenin, endüstriyel anlamda tekrar kullanılmasıyla mal ve ürüne dönüştürülerek değerlendirildiği önemli bir boyut.



EK 13'ün Devamı

Öte yandan, geri dönüşüm ya da geri kazanım bilinci, sürdürülebilirliğin önemli bir aşaması ve mükemmel bir başlangıç olarak kabul edilebilir. Fakat yalnızca geri dönüşüm, tek başına bir çözüm değil. Geri dönüşüm, endüstriyel anlamda bilinç düzeyi yaratmak ve sürdürülebilirliğin yaygınlaştırılmasında ilk adım olarak görüldüğünde, süreçlerin anlaşılması ve yaygınlaştırılması anlamında da çok önemli. Bunlar da gösteriyor ki, izlenmesi gereken süreçlerin bir sistem bütünlüğü içerisinde tamamlanmasıyla verimlilik artacaktır.

- Tüketilen her türlü malzemenin daha iyi bir çevre için azaltılmasına yönelik arayışlar,
- Geri dönüşümü mümkün olmayan malzeme kullanımının azaltılmasına yönelik girişimlerin desteklenmesi,
- Üretimde, finansal ve doğal kaynakların daha akılcı ve ekonomik kullanımını özendirilmesi,
- Geri dönüşümü ve sürdürülebilirliği destekleyecek yatırımlara yönelik her türlü girişimin artırılması,
- Tüketicilere daha iyi, kaliteli ürün ve servis sunmada çevreye duyarlı olma bilinci ile hizmet götürülmesinin özendirilmesini sağlamak,
- Gelecek için, giderek daha az malzeme kullanan ürün çözümlerine yönelik talep bilinci ve tüketimi azaltmak,

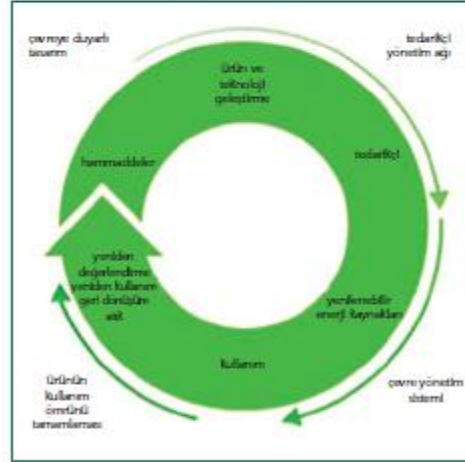


- Rüzgâr, güneş ve hidrojen gibi yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmek,
- Toplumda geri dönüşüm isteği ve sürdürülebilirliği bilincini yaratmak



İlk yazılarımızda vurguladığımız gibi, geldiğimiz noktada gelecek için artık şu kavramlar çok ama çok önemli: Az tüketim, geri dönüşüm, geri kazanım, yeniden değerlendirme. Bu yükselen kavramlar, gelecek kuşaklar için daha da

önem kazanıyor. Gelecekteki tüm yoğun teknoloji kullanan endüstriyel çözümler kadar, teknoloji bağımlı yaşam çevremizde belki de her hareketimiz bu kavramlarla ilişkilendirilmek zorunda! Daha iyi bir gelecek ve yaşamın sürdürülebilirliği için belki de sürdürülebilirliğin temel felsefesi olan şu tümce hep hatırlanmalı: "Ağaçlar genellikle suya ihtiyaç duyar, bazen de su ağaçlara ..."



Hakan Gürsu
Dr., ODTÜ Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümü



DÜNYA'NIN VE TÜRKİYE'NİN GENEL SU BÜTÇELERİ

Yeryüzünün büyük bölümü, yaklaşık %70'i suyla kaplı. Yerküredeki toplam 1,4 milyar km² suyun %2,5'ini tatlısu oluşturuyor. Bunun 24,4 milyon km²'ü, yani yaklaşık üçte ikisi buzullarda bulunduğundan, karada ve tatlısularda yaşayan canlılar için bu suyun yalnızca %1 kadarı kullanılabilir durumda.

Yeraltı suları ve topraktaki nem 10,7 km³ su barındırıyor. Tatlısu gölleri ve bataklıklar 0,1 milyon km², tatlısuyun en iyi bilinen formu olan ırmaklardaysa toplam 0,002 milyon km² yani toplam tatlısuyun 0,01'inden azı bulunuyor.

Tatlısuyun ana kaynağını, okyanus yüzeyindeki buharlaşmalar oluşturuyor. Her yıl ortalama 505 km³ su okyanuslardan buharlaşıyor. Bunun yanında, yılda 72.000 km³ su da kara yüzeylerinden buharlaşıyor. Buharlaşan suyun %80'i yağış olarak okyanuslara dönüyor. Kalan %20 yani 119.000 km³ su karalara yağış olarak düşüyor. Bunun da 47.000 km³'ü yeraltına iniyor.

Buzullarda bulunan tatlısuyu saymazsak, kalan suyun %20'si insanların ulaşamayacakları yerlerde bulunuyor.

Kalan %80'in çok büyük çoğunluğu insanların kullanımına uygun değil. Yağışlar, seller ve akarsulardaki su, çoğu zaman insanların değerlendiremeyeceği durumda bulunuyor. Geriye kalan tatlısu yani toplam tatlısuyun %0,08'i insanlar tarafından kullanılıyor.

Yeryüzündeki su döngüsü, kapalı bir sistem. Bu nedenle, bu oranlar kısa dönemde yıldan yıla çok büyük değişim göstermiyor. Ancak, yeryüzü bölgesel olarak ele alındığında, o yılki iklim durumuna bağlı olarak o bölgenin su bütçesi farklılık gösterebiliyor. Bu nedenle su bütçesi her ülke ve bölge için çıkartılıyor ve su kaynaklarının planlaması buna göre yapılıyor.

Türkiye'nin Genel Su Bütçesi

Ülkemizin tatlısuyunun büyük bölümünün kaynağını yağışlar oluşturuyor. Ülkemize bir yılda düşen ortalama yağış 501 km³. Bunun yanında, komşu ülkelere ırmaklarla gelen su miktarı yaklaşık 7 km³. Yıllık ortalama yağışın yarısından fazlası, yani 274 km³'ü bu-

harlaşmayla atmosfere karışıyor. Geriye kalan suyun 158 km³'ü yüzey akışına, 69 km³'ü yeraltı suyuna dönüşüyor. Yeraltı suyu, kaynaklarla kısmen yüzeye çıkarak yüzey akışıyla birleşiyor. Komşu ülkelere gelen akımla da birleşince, toplam yüzey akışı 193 km³ oluyor.

Yüzey akışının yaklaşık 8 km³'ü (%4) buharlaşıyor. Kalanını 121 km³'ü (%64) denizlere deşarj oluyor, 75 km³'üyse (%33) komşu ülkelere akıyor. Yeraltı suyunun 11 km³'ü (%16) komşu ülkelere akıyor, 30 km³'ü (%44) denizlere boşalıyor.

Ülkemizdeki tüketilebilir su kaynaklarına bakacak olursak: 193 km³'lük toplam yüzey akışının 98 km³'ü (%49), 69 km³'lük yeraltı suyunun da 12 km³'ü (%17) tüketilebilir durumda bulunuyor.

Alp Akoğlu

Kaynaklar:
DPT Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Su Hizmetleri, Kullanım ve Yönetimi Genel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara 2001
Hildbrandt, P. H., Toward an Improved Understanding of the Global Fresh Water Budget, Symposium on Living with a Limited Water Supply 85th Annual Meeting, January 2005, San Diego
Jackson, R.E., et al., Water in a Changing World, Issues in Ecology, Spring 2001
http://www.ec.gc.ca/water/en/info/facts/e_quantity.htm

TÜRKİYE'NİN SU ZENGİNİ BÖLGESİ DOĞU ANADOLU

Doğu Anadolu Bölgesi sosyoekonomik açıdan ülkemizin en az gelişmiş bölgelerinden biri. Bölge ekonomisi, ülkenin diğer bölgelerine göre daha geri kalmış. Son on yıllık gelişme hızı da Türkiye ortalamasının altında. Yani diğer bölgelerimizle kıyasladığımızda kolaylıkla farkedilebilecek bir gelişmişlik farkı söz konusu. Bunun temel nedeni ise ekonomisinin sektörel yapısı ve değişik sektörlerdeki verimlilik farklılıkları olarak açıklanıyor. İşte bu farkın azaltılması, böylece ulusal bütünlüğün ve kentsel alanlara yönelik aşırı ve plansız göçün kontrol altına alınması amacıyla, "Doğu Anadolu Projesi - DAP" adıyla bir bölgesel kalkınma projesi, 1998'de başlatıldı. Proje bölgesel kalkınmayı hedefleyen entegre bir anlayışla ele alınıyor. Henüz planlanma aşamasında olan DAP'ta proje alanı; Ağrı, Bayburt, Gümüşhane, Bingöl, Bitlis, Elazığ, Erzincan, Erzurum, Hakkari, Kars, Ardahan, Iğdır, Malatya, Muş, Tunceli ve Van'dan oluşan 16 ili kapsıyor.

DAP, Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) benzeri bir proje. Ancak GAP ile kıyaslandığında bazı farklılıkları var. Örneğin, GAP kamu ağırlıklı bir projyken DAP'ta kamunun oluşturacağı alt yapıya özel sektörün getireceği olanaklarla Doğu Anadolu Bölgesi'nin kalkındırılması hedefleniyor. Atatürk, Fırat, İnönü, Kafkas ve Yüzüncü Yıl Üniversitelerinden onlarca öğretim üyesi ve uzman, projenin yaşama geçirilmesi için çalışmalarda bulunuyor.

Doğu Anadolu Projesi Ana Planının temel hedefi, bölgenin kendi potansiyellerini harekete geçirecek ortamın yaratılmasını sağlamak. Bunun için, ekonomik,



sosyal, çevresel ve mekansal olmak üzere dört hedef grubu belirlenmiş. Su kaynaklarının durumunun saptanıp sorunlarının giderilmesi, çevresel hedeflerin amaçları arasında yer almakta.

Türkiye'nin önemli akarsularından olan Fırat, Dicle, Aras ve Çoruh nehirlerinin kaynağını bu bölge oluşturduğundan, Doğu Anadolu bölgesi su kaynağı bakımından ülkemizin en zengin bölgesi; ülkenin yıllık su potansiyelinin 1/3'ü burada. Ancak su kaynaklarının geliştirilmesi, işletimi, sulama yöntemi seçimi ve sulamayla ilgili çiftçi eğitimi konularında Türkiye'de olduğu gibi bölgede de sorunlar mevcut. Örneğin, su kaynakları yönetimindeki sorunlar nedeniyle, sulu tarım arazileri boş bırakılmakta; düşük sulama randımanı ve uygun olmayan bitki deseni nedeniyle, su yetersizliği ve yüksek işletme masrafları ortaya çıkmakta. Bitki sulama planlamasının, yani suyun ne zaman ve ne miktarda verileceği ve uygun sulama yönteminin su kalitesi, toprak özellikleri ve bitki cinsine göre saptanması konusunun çiftçilerce yeterince bilinmemesi nedeniyle, bitkisel üretimde kalite ve verim düşmekte, ayrıca suyun verimli kullanımı da mümkün olmamakta.

Çiftçi eğitimi yetersiz olduğundan, sudan yeterince ve doğru yararlanılamamakta. Bu da, büyük emek, zaman ve harcamayla oluşan sulama tesislerinin kısa sürede elden çıkmasına neden olmaktadır.

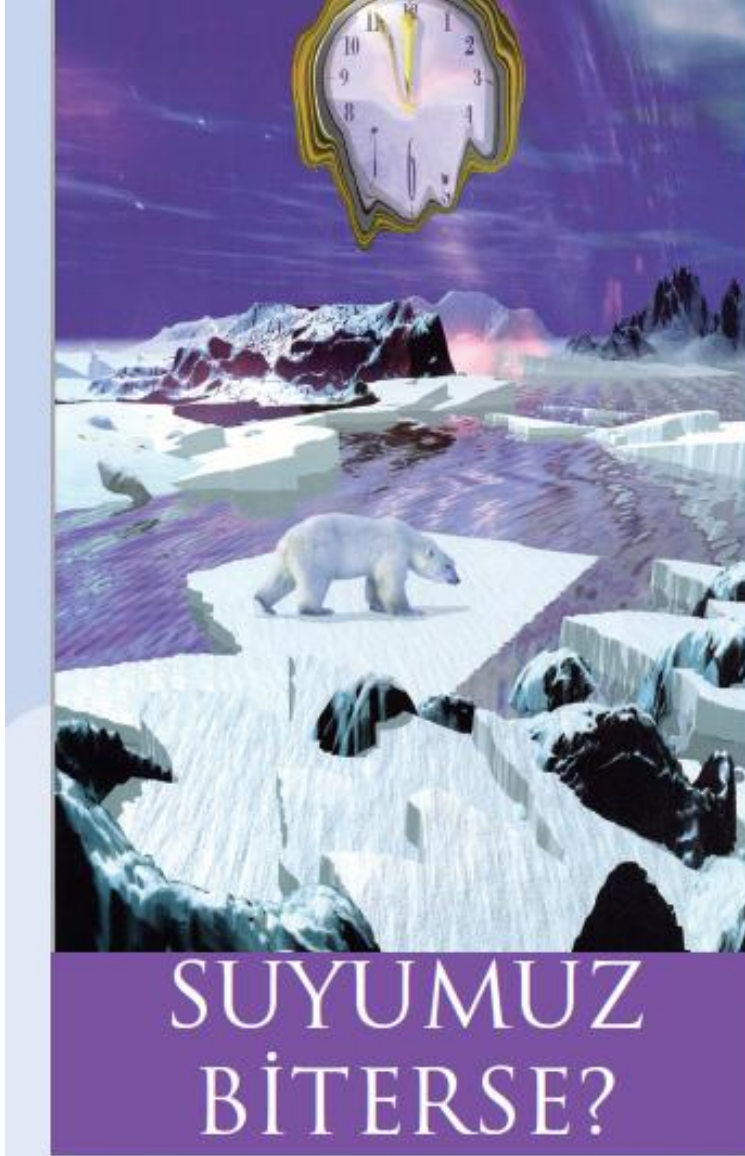
Bölgede toprak ve su kaynaklarına ilişkin sorunlardan bir diğeri de su erozyonu sorunu. Türkiye genelinde var olan su erozyonunun yaklaşık yüzde 2'si DAP kapsamındaki illerde bulunmaktadır.

Su erozyonu, diğer erozyon çeşitleri içerisinde en yaygın ve en etkili. Eğimli arazilerde, bitki örtüsünün zayıfladığı ya da tamamen yok olduğu bölgelerde; yağmur damlaları darbe etkisiyle bir kısım toprak parçasını yerinden kopararak parçalamakta ve böylelikle yüzeyel akışa geçen yağmur suları, parçaladığı toprak parçalarını sürükleyerek aşağılara taşımakta. Yüzeyel akış halindeki sular aşağılara indikçe, diğer yüzeyel akış sularıyla birleşerek güçlenmekte ve giderek taşıma gücü artmaktadır. Bu da, akış sulamının beraberinde taşıdığı toprak ve iri materyal miktarının çoğalarak, taşkın şeklinde akan ve büyük zararlara yol açan seller ortaya çıkarmakta. Su erozyonu büyük derelerin ve yarıkların oluşumuna da yol açmaktadır. Yine taban sularının yeteri kadar beslenememesi kuraklığı beraberinde getirmekte. Besin maddeleri yönünden çok zengin olan yüzey toprağı su erozyonu sonucu kaybolmakta, toprak fakirleşmekte ve toprağın verimini geri döndürmeyecek biçimde düşmektedir. DAP'yle bu soruna çözüm getirecek çalışmalar da planlanıyor.

Gülgün Akbaba

<http://ekutup.dtp.gov.tr/bolgeyel/dap/>





Dünyada yaklaşık 1,4 milyar kişi yeterli içme suyundan, 2,3 milyar kişiye sağlıklı sudan yoksun. Her yıl ortalama 7 milyon kişi suyla ilgili hastalıklar yüzünden yaşamını kaybediyor. Dünyanın 1/3'ü önemli boyutlarda su sıkıntısı çekerken bu oranın birkaç on yıl içinde daha da artacağı öngörülüyor. Su, yaşamın devamı için olmazsa olmazlardan! Ne var ki, sağlıklı biçimde kullanılabilir su miktarı her geçen gün azalıyor.

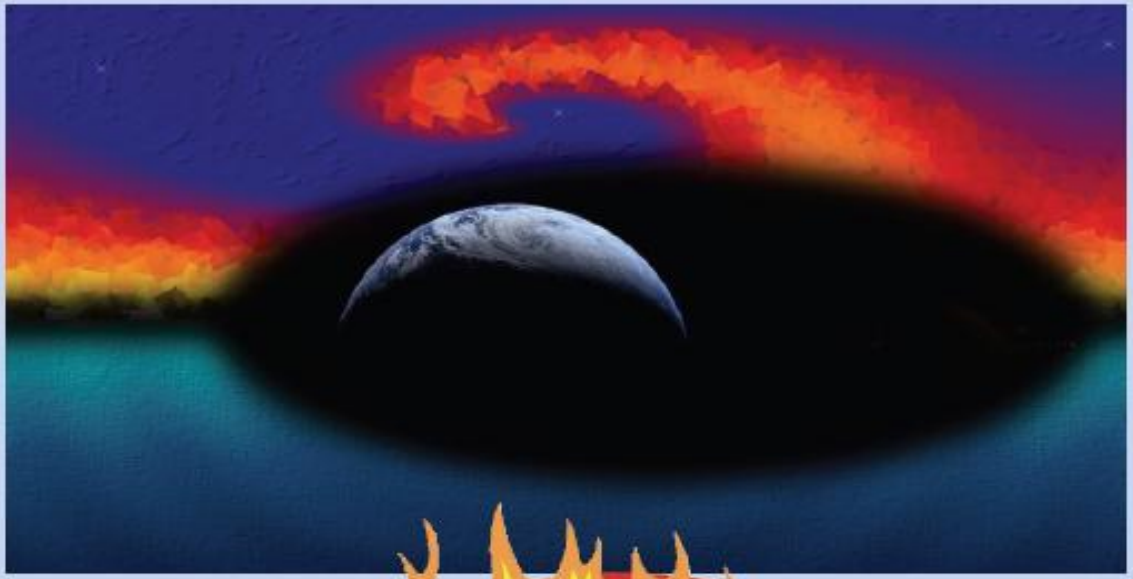
Dünyanın yaşı belli; 4,5 milyar! Henüz ergenlik döneminde sayılabilir. Biliminsanları dünyanın sonuna daha 7,5 milyar yıl olduğunu söylüyorlar. Washington Üniversitesi'nden astrofizikçi Donald Brownlee ve paleontolo-

g Peter Ward'ın yaptığı çalışmada Dünya'nın ortaya çıkışından bu yana geçen her bir milyar yıl, kozmik zamanda bir saate karşılık kabul edilmiş. Buna göre, şu anda 4,5 olan saat 12'ye geldiğinde, yani 7,5 yıl sonra, giderek genişlemekte olan Güneş Dünya'yı yutacak. Ancak, canlıların Dünya üzerindeki ömürleri o kadar uzun olmayacak. Araştırmaya göre yalnızca yarım saatlik ömrümüz kaldı; saat 5'i gösterdiğinde hayvan ve bitkiler yer yüzündeki yaşamlarına veda edecekler. Saat 8'i vurduğundaysa, okyanuslar buharlaşacak. Bu senaryoda insanın etkin bir rolü yok; her şeyin sorumlusu Güneş. Ne var ki, Dünya'nın sonunu hazırlamak konusunda

biz de elimizden gelen çabayı gösteriyoruz. Senaryoya göre, insanlık okyanusların buharlaştığını göremeyecek belki ama küresel ısınma, sanayileşmeyle birlikte artan kirlilik ya da aşırı nüfus artışı gibi nedenler yüzünden önümüzdeki birkaç on yıl içinde çok ciddi su sıkıntısı çekileceğini biliyoruz.

Küresel ısınma nedeniyle dünyanın başına gelebilecekler konusunda en önemli ipuçlarını öncelikle 20. yüzyılda gözlenen değişimler oluşturuyor. Bu yüzyılda, deniz seviyelerinde yaklaşık 25 cm'lik bir artış oldu, önemli buzulların bir kısmı yitirildi, bir kısmında da önemli oranlarda geri çekilmeler gözlemlendi, dünyanın çeşitli yerlerinde yağış miktarları değişti, göl sularının sıcaklıklarıyla dünyanın kimi bölgelerinde yaşanan fırtınalar ve seller arttı. Bütün bunların yanı sıra, geçtiğimiz yüzyılda dünyanın sıcaklığı yaklaşık 0,6 °C kadar arttı. Son yirmi yılsa, bu artışın en yüksek olduğu dönem. Yalnızca 0,6 °C'lık bu artışın küçümsenecek bir miktar olmadığı çok açık. Bu nedenle bilimadamları, gelecekte yerkürenin sıcaklığında yaşanacak 1,4 - 5,8 °C'lık artışın yol açacağı sonuçları öngörebilmek için çeşitli iklim modelleri geliştiriyorlar.

Ne var ki, atmosfere sera gazı salmından hemen vazgeçsek bile, bu gazlar daha yıllarca atmosferde kalmaya devam edecekleri için dünyamız bir süre daha ısınacak. Ayrıca, deniz suyu seviyelerinde 9 - 88 cm'lik bir yükselme ve buna bağlı olarak kıyı şeritlerinde erozyon ve su basmaları yaşanacağı, ormanlar, sulak alanlar gibi doğal ekosistemler üzerinde büyük baskılar oluşacağı, böcek ve kemirgen hayvanların taşıdıkları hastalıklar yüzünden sağlık sorunlarının artacağı, artan sıcaklık yüzünden kimi bölgelerde tarımın çok zarara uğrayacağı, kuraklık ve temiz su sıkıntısının baş göstereceği, bölgesel su dengelerinde bozulmaların, yüzey akışı ve toprak neminde değişimlerin olacağı, Hollanda, Bangladeş ya da Mississippi deltası gibi alçak bölgelerde ciddi toprak kayıpları olacağı ve göçlerin yaşanacağı söyleniyor. Ayrıca ısımayla birlikte daha fazla su buharlaşacak, bu da kimi bölgelerde yağışların artmasına yol açacak. Sert ve sürekli rüzgârlarsa, suyun topraktan daha hızlı bir



biçimde buharlaşma yol açacak. Böylece kimi bölgeler daha önce olduğundan daha kurak olacaklar.

Türkiye'yi Neler Bekliyor?

Türkiye için geliştirilen senaryolarda da durum pek parlak görünmüyor. Bu modellerden birinde, atmosferdeki CO₂ birikimini azaltmak için hiçbir önlem alınmadığında 2080'lere kadar Türkiye'de yıllık ortalama sıcaklıklarda 3 - 4 °C artış (1961 - 1990 verileri temel alınmış), yağışlarda 0 - 1 mm/gün azalış, akarsuların yıllık akımlarında % 20 - 50 azalış, tarımsal üretimde % 0 - 2,5'lik azalış bekleniyor. CO₂ birikimlerini 750 ppm'de durdurmayı öngören senaryoya göre, sıcaklık artışı 2 - 3 °C olurken, CO₂ birikimi 550 ppm'de durdurulduğunda, 1 - 2 °C artış öngörülüyor. Yine bu iki senaryoya göre, yıllık ortalama yağışlarda 0 - 0,5 mm/gün azal-



ma, CO₂ birikimini 750 ppm'de durduran senaryoya göre akarsu akımlarında % 5 - 25'lik azalma, 550 ppm'de durduran senaryoya göre % 0 - 15'lik azalma öngörülüyor. CO₂ birikimi bu iki değerde durdurulduğunda tarımsal üretimimizde 2080'li yıllara kadar % 0 - 2,5'lik bir artış bekleniyor.

Aslında tek sorunumuz küresel ısınma değil elbette; sürekli artan nüfus da kişi başına düşen su miktarının azalmasında önemli etkenlerden. Örneğin, 1970'te kişi başına düşen su miktarının, 1995'e gelindiğinde artan nüfus nedeniyle % 37 oranında azaldığı söyleniyor. Dünya nüfusunun artmaya devam ettiği düşünülürse, bizi bekleyen senaryo hiç de iç açıcı gö-

rünmüyor. Ülkemizdeyse, 2000 yılı verilerine göre kişi başına düşen yıllık su miktarı 2615 m³ kullanılabilir miktarsa yaklaşık 1700 m³. Kişi başına düşen yıllık ortalama su miktarı 10.000 m³'ün üzerinde olan ülkelerin su zengini olarak kabul edildiği düşünülürse, Türkiye su bakımından pek zengin bir ülke sayılmaz.

Özellikle küresel ısınmanın yol açabileceği sonuçlarla ilgili hesaplama ve tahminler, Türkiye'nin de içinde bulunduğu Güneydoğu Avrupa bölgesinde kimi değişikliklerin olacağını gösteriyor. Buna göre, toprak nemliliğinde değişimler olacağı, sıcaklığın 2 °C arttığı ve yağış miktarının değişmediği durumlarda bile yüzey akışlarında % 4 - 37 arasında, 4 °C arttığı senaryodaya % 8 - 91 arasında bir azalma olacağı ve yüzey akışlarındaki en büyük düşüşünse Cizre - Urfa - Harran havzasında görüleceği gibi olumsuzluklar ortaya çıkacak. Ayrıca, buharlaşmanın ve yaz aylarında kuraklığın artacağı, iç sularda yaşayan balık türlerinde azalma olacağı, arazi kullanımında meydana gelecek değişiklikler nedeniyle erozyonun artacağı söyleniyor.

Türkiye bütün bunlarla başa çıkabilmek için bir acil durum planı yapmak zorunda. Bu plan genellikle iki ana bileşene dayanıyor: Talebin karşı-





Okyanuslardaki suyun nereden geldiği, yanıtın en çok merak edilen sorulardan biridir. Bu sorunun yanıtının peşinde olan biliminsanları, Dünya'nın ilk zamanlarında, suyun iki temel etkenle ortaya çıkmasına inanıyorlar. Birincisi, yanardağlardan çıkarak gazlarla birlikte su buharının da çıkması ve bu su buharının bulutları, ardından da yağmuru oluşturması; ikincisi de buzlardan oluşan küçük kuyruklu yıldızların ve donmuş asteroidlerin Dünya'ya çarpmaları. O zamanlardan bugüne değin geçen yaklaşık 4 milyar yıl süresince su, Dünya'da bulunuyor. Suyun, Dünya'daki bu uzun süreli ve kalıcı varlığının en önemli nedeni de bir "su döngüsünün" olması. Su döngüsü, sürekli tekrarlanan, suyun kaybını önleyerek geri kazanımını gerçekleştiren bir sistem. Bu, bir yandan da başlangıçtan bugüne değin Dünya'da aynı suyun dolaştığı anlamına geliyor. Öyle ki, bir bakış açısına göre, dinozorların milyonlarca yıl önce içtiği suları şimdi bizim içtiğimizi düşünmek bile mümkün. Bu düşünce ne denli doğru olur, bilemeyiz, ama en basit anlamıyla su döngüsünün, su moleküllerinin Dünya ve atmosfer arasındaki gidip gelişlerinden oluşan büyük bir sistem olduğu kesin. Bu sistem, Güneş'ten gelen enerjiyle harekete geçiyor ve okyanuslar, atmosfer, karalar arasında sürekli bir su buharı alışverişini gerçekleştiriyor. Araştırmalara göre, okyanuslar, akarsu ve göller, atmosferdeki suyun % 90'ını sağlıyor. Buharlaştırmaya bağlı olarak bu kaynaklardan su ayrılıyor, yani su sıvı halden gaz haline dönüştürülerek atmosfere geçiyor. Su, yalnızca sıvı halden gaz haline geçmiyor, katı halden gaz haline de geçiyor (süblimleşme). Ancak doğadaki su döngüsü içinde buz ya da kar halinde olan suyun buharlaşması, çok az oranda gerçekleşiyor. Atmosfere geçen suyun % 10'unu da, terleme sonucunda bitkilerden açığa çıkan su buharı oluşturuyor.

Su buharı, hava akımlarıyla atmosferin yukarıda bulunan bölgelerine taşınır. Bu bölgelerde hava sıcaklığı daha düşük olduğundan havanın su buharını tutma kapasitesi de daha düşüktür. Bunun sonucunda miktarı iyice artan su buharı bulutları oluşturacak şekilde yoğunlaşır, yani yeniden sıvı hale döner. Bu bulutlardan da yağış oluşur ve böylece su yeniden Dünya'ya döner. Su, yağış olarak Dünya'ya düştükten sonra ya hemen buharlaşarak yeniden atmosfere karışır, ya yeraltına

SU DÖNGÜSÜ

ına geçer ya da akarsulara karışır. Yeraltına ya da akarsulara geçen suyun hemen hepsi sonuçta yine okyanuslara döktülür. Böylece döngü yeniden başa döner.

Küresel boyutta düşünülecek olursa, su döngüsü içinde yer alan toplam buharlaşma ve toplam yağış miktarı yaklaşık olarak aynıdır ve bu, atmosferdeki suyun miktarının hep aynı kalması sonucunu doğurur. Ancak birtakım bölgesel farklılıklar da söz konusu. Örneğin kıtaların üzerinde yağış miktarı, buharlaşma miktarından daha fazladır. Okyanusların üzerindeyse tersi geçerlidir ve buharlaşma miktarı, yağış miktarından daha fazladır.

Öyle ki, okyanuslara başka kaynaklardan da su gelmeseydi, buralardaki su miktarı azalabilirdi. Ancak su döngüsünün doğal işleyişi içinde böyle bir durum gerçekleşmiyor. Son 100 yıl süresince de buzullardaki erime nedeniyle okyanuslara gireğinden daha fazla su geri geliyor. Bu da deniz düzeyinin ve su hacminin, dolayısıyla da buharlaşan su miktarının artmasıyla sonuçlanıyor. İklim değişikliklerinin su döngüsünü büyük ölçüde etkileyeceğini bu örnekten anlamak mümkün.

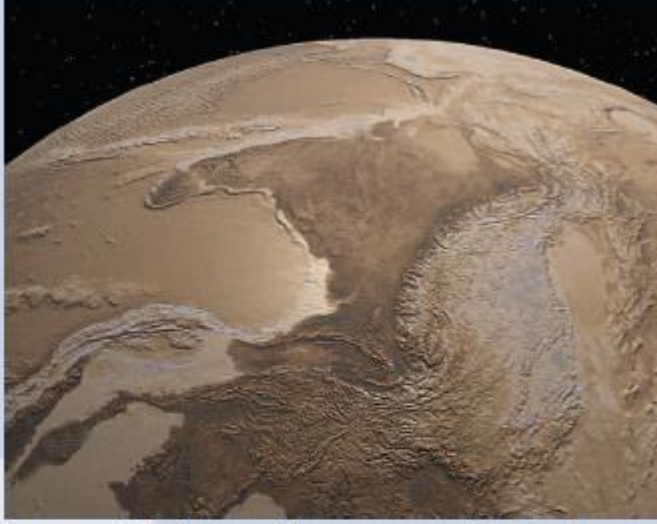
Zuhal Özer

Kaynak: <http://arhivbuharlamy.mta.gov/Library/Water/printall.php>

Su Döngüsünün Evreleri



SUSAMIŞ BİR GEZ



Su, insanlığıyla doğa arasında bir bağ. Yaşam açısından önemi yadsınmaz. Geçtiğimiz yüzyılda, insan nüfustaki artış ve insan etkinliklerine bağlı olarak, bu değerli kaynak da gittikçe azalmaya başladı. 1900 ve 1995 yılları arasında, dünya nüfusu üç kat arttı; buna karşılık nüfusun su gereksiniminde altı katlık artış gerçekleşti. Suya talep artıyor; ancak su kaynaklarımız da gittikçe azalıyor! Bugün, ge-

- * Dünyanın gelişmekte olan birçok bölgesinde, kadınlar ve çocuklar evlerine su taşımak için her gün 10 - 15 kilometre yürümek zorunda.
- * İshal ve parazit gibi suyla bulaşan hastalıklar yitirdiğinden her gün 34.000 kişi yaşamını kaybediyor.
- * Bir insan, hergün, içmek için 5 litre, kişisel temizliği için 25 litre suya gereksinim duyuyor.
- * Kanada'da yaşayan ortalama bir aile, günde ortalama olarak 350 litre su tüketiyor. Afrika'da bu rakam 20 litre, Avrupa'daysa 165 litredir.
- * Bir inek, 1 litre süt üretmek için yaklaşık 4 litre su içmek zorunda.
- * Domatesin yaklaşık % 95'i sudan oluşuyor.
- * Dört araba tekerleği yapmak için yaklaşık 9.400 litre su kullanılıyor.
- * Damlayan bir musluk, haftada 90 litre kadar su akıtıyor.
- * Dişlerimizi fırçalarken musluğu açık bırakmak, dakikada 9 litre kadar suyun boşa gitmesine yol açabiliyor.

zegenin çeşitli bölgelerinde yaşayan yaklaşık 460 milyon insan (dünya nüfusunun % 8'i) su kıtlığı çekiyor. Dünya nüfusunun % 25'inin daha yakın bir gelecekte aynı kaderi paylaşacağı sanılıyor. Bu konuda önlemler alınmazsa, uzmanlar, 2025 yılında nüfusun üçte ikisinin değişen oranlarda su kıtlığı çekeceğini öngörüyorlar.

Suyla ilgili tek sorun kıtlık olması değil. Günümüzde, tatlısu kaynaklarının kalitesindeki azalma da tehlikeli boyutlara ulaşmış durumda. Dünyanın çeşitli bölgelerinde, kirlilik düzeyleri öylesine yüksek ki, buralardaki tatlısu kaynakları endüstride bile kullanılmıyor. Bu kirliliğin, artılmadan doğaya bırakılan yağmurları, kimyasal atıklar, yakıt sızıntıları, açıkta bırakılan çöpler, tarımda kullanılan kimyasal maddeler gibi çeşitli nedenleri var. Bu tür kirliliğin boyutlarının belirlenmesi çok güç; çünkü pek çok ülkeyle ilgili verilerde eksiklikler var. Ancak, bazı rakamlara bakılarak bu konuda bir fikir edinmek mümkün: Örneğin, gelişmekte olan birçok ülkede, atıksuların % 90'ının hiç artılmadan doğaya bırakıldığı tahmin ediliyor. Bu durum, özellikle su talebinin büyük artış gösterdiği kentlerde kaygı uyandırıyor. Bugün, dünya üzerinde yaşayan 1 milyar kişinin temiz içme suyu bulunmuyor; 3 milyar

Su Tasarrufu Yapalım

- * Çamaşır makinenizi, tam olarak dolmadan çalıştırmayın. Çamaşır makineleri, bir yıkamada ortalama 95 litre su harcar. Makineyi tam doldurup çalıştırmak, iki kez yarım doldurup çalıştırmaktan daha az su harcar.
- * Gündümüzde, suyu verimli kullanan çamaşır ve bulaşık makinesi modelleri üretiliyor. Bu makineler enerjiyi de tasarruflu kullanıyor.
- * Bugün piyasada, eskilerine göre çok daha az su harçayarak etkili temizlik yapan sifon sistemleri bulunuyor. İşe, sifonunuzu değiştirerek başlayabilirsiniz. Sifonunuzu değiştirmek istemiyor, ancak, daha az su harcamasını istiyorsanız, tankın içine, su dolu bir şişe koyarak bunu sağlayabilirsiniz.
- * Yıkarken, suyun sıcaklığını ayarlamak için soğuk suyu açmak yerine, sıcak suyu kısabilirsiniz!
- * Yumurta kaynatmış suyu, evdeki bitkileri sulamada kullanabilirsiniz; böylece bitkiler de yumurta kabuğundan çıkan besleyici maddelerden yararlanmış olur.
- * Evdeki akvaryumun suyunu değiştirirken, eski suyu da evdeki bitkileri sulamada kullanabilirsiniz. Azot ve fosfor bakımından zengin olan bu su, iyi bir gübredir.
- * Bahçenizi, günün en serin saatlerinde sulamaya özen gösterin, böylelikle buharlaşmayı önlemiş olursunuz.
- * Çapalamak, bahçe bitkilerinin büyümesini sağlar, toprak yüzeyinden su kaybını azaltır; bahçe bitkilerinin su ve besinlerine ortak olan yabancı otlardan da kurtulmanızı sağlar.
- * Çimlerin, en sıcak havalarda bile haftada bir kez sulanması yeterlidir. Fazla su, köklerin yüzeye çıkmasına ve çimlerin güçsüzleşmesine yol açar. Çimlerin, azıcık uzamasına da izin verebilirsiniz; böyle hem daha yeşil kalır, hem de daha az suya gereksinim duyar.
- * Bahçe sulamada kullanılan fışkıyeller, suyun ziyan olmasına neden olabilir. Fışkıyeyi kısa bir süreliğine çalıştırmak, çimlerin sulanması için yeterlidir. Bir fışkıyenin bir saat çalışması, dört kişilik bir ailenin bir günlük su tüketimi kadar suyu ziyan edebilir.

kişininse kanalizasyon sistemine sahip olmadığı biliniyor.

Önümüzdeki yıllarda, insanlığın en önemli sınavlarından biri, tatlısu kaynaklarının sürdürülebilir bir biçimde yönetilip yönetilemeyeceği olacak. Bu, hem bilim ve teknoloji alanında büyük bir çabayı, hem de uluslararası işbirliğini gerektiriyor. Doğal su döngüsünün karmaşık düzeneklerinin anlaşılması, kaynakları ve kaynakların kalitesini koruma yollarının geliştirilmesi,

EN

su kaynaklarının izlenmesi ve artırılması için en verimli yöntemlerin geliştirilmesi gibi çok çeşitli yönleri olan bir konu bu.

Bugün, tüm dünyada tüketilen suyun % 69'u tarımda kullanılıyor. Endüstrinin payı % 23, kentlerdeki kullanımın payıysa % 8. Gelişmekte olan ülkelerde tarımın payının % 80'i bulunduğu sanılıyor. Ancak, kentlerin, endüstrinin ve turistlerin su gereksiniminin çok büyük bir hızla artacağı ve nüfusu beslemek için gittikçe daha fazla tarımsal üretime gereksinim duyulacağı öngörülüyor. Artan su gereksiniminin karşılanması, geçmişte hep teknik bir sorun olarak ele alınmıştı; örneğin daha fazla baraj, ya da tuzlu su arıtma tesisi yapılarak bu sorunun üstesinden gelinebileceği düşünülüyordu. Bugünse, teknik çözümlerin sınırlarına dayandığı bir döneme geldik; üstelik, ekonomik ve sosyo-ekonomik nedenlerle kimi teknik çözümlerin sorgulanmaya başlandığı bir dönem bu. Barajlar buna örnek olarak gösterilebilir. Baraj yapımının önündeki engellerden biri, günümüzde baraj yapımının eskie göre çok daha pahalıya mal olması; çünkü en uygun yerler zaten barajlarla doldurulmuş durumda. Öte yandan, her baraj, binlerce, kimi zaman milyonlarca insanın yerinden yurdundan olmasına ve ekosistemlerin büyük zarar görmesine yol açıyor.

Kaynakların artırılması hem doğal, hem de yöntemsel nedenlere bağlı olarak pek olası görülüyor. Peki, su talebindeki artış, kullanımdaki savurganlığın engellenmesiyle karşılanabilir mi? Örneğin, sulamada kullanılan suyun % 60'ı, sistemlerin verimsizliği nedeniyle kaybediliyor. Tatlısu kaynaklarımızı "artırmanın" en ucuz ve en verimli yolu, talebin doğru yönetilmesinden; su miktarını azaltmak ve her damlanın birden çok işleve hizmet etmesini sağlamaktan geçiyor. Özellikle kentlerde yaşayan insanlar, suyu idareli kullanmayı öğrenmek zorundalar.

Aslı Zülal

Kaynaklar
http://www.unesco.org/water/
http://www.worldwatercouncil.org/



Nereye Ne Kadar Harcıyoruz?

Sayılarla Su

Suyn hayat olduğunu, su olmadan hiçbir işimizin yürümeyeceğini söylüyoruz. Peki ne kadar suya gereksinimimiz olduğunu biliyor muyuz? Kişiler söz konusu olduğunda sayıları litreler bazında ifade edebiliriz. Oysa ulusal ya da uluslararası ölçüklere kıyasla durum daha da karmaşıktır. Dünyadaki toplam su miktarı 1,4 milyar km³. Bu suyun % 97,5'u okyanuslarda ve denizlerde tuzlu su olarak, % 2,5'u ise nehir ve göllerde tatlısu olarak bulunuyor. Bu kadar az olan tatlı su kaynaklarının da % 90'ıysa kutuplarda ve yeraltında hapsedilmiş olarak bulunuyor. Bütün bunlar düşünüldüğünde kolaylıkla ulaşılabileceğimiz tatlısu kaynaklarının ne kadar az olduğunu görüyoruz.

Türkiye'ye su kaynakları bakımından bölgedeki ülkelere göre şanslı sayılıyor. Türkiye'de yıllık ortalama yağış, DSİ istatistiklerine göre metrekareye yaklaşık 643 mm olarak hesaplanıyor, bu da yılda ortalama 501 milyar m³ su demek. Bu suyun 274 milyar m³ü toprak ve su yüzeyleriyle bitkilerden olan buharlaşmalar yoluyla atmosfere geri dönüyor, 69 milyar m³10k kısmı yer altı suyunu besliyor, 158 milyar m³10k kısmıysa akışa geçerek çeşitli büyüklükteki akarsular yoluyla denizlere ve kapalı havzalardaki göl-

lere boşalıyor. Yer altı suyunu besleyen 69 milyar m³10k suyun 28 milyar m³ü pınarlar vasıtasıyla yerüstü suyu yeniden kablıyor. Ayrıca, komşu ülkelere gelen yılda ortalama 7 milyar m³ su bulunuyor. Böylece ülkemizin brüt yerüstü suyu potansiyeli 193 (158+28+7) milyar m³ olarak hesaplanıyor.

Dünyada suyun kullanım alanı genel olarak üç ana başlık altında toplanıyor: Endüstride, tarımda ve evlerde kişisel kullanımda. Bu alanlarda günümüze dek su kullanımı ve gelecek için yapılan tahminler UNESCO kayıtlarına göre tablodaki gibi.

Suyu yalnızca içerek ya da sulama yaparken olduğu gibi doğrudan kullanmıyoruz. Yiyecek ve içeceklerimiz için de üretim aşamalarında tahmin edemeyeceğimiz ölçüde su harcanıyor. Bir fincan kahve için 140 litre su harcanması gerekiyor. Benzer biçimde, 1 litre süt için 800, 1 kg buğday için 1100, 1 kg pirinç için 2300, 1 kg mısır için 900 litre su gerekiyor. Bunların yanında bir kilo biftek üretimi için harcanan su, 22 ton.

Gökhan Tok

Kaynaklar
http://www.gbr.org/water/footprint/water-footprint.html
http://www.unesco.org/water/water/usage/index.shtml
http://www.unesco.org/water/tp/ds/diklona-
non/part3/_load/en.html
http://www.dil.gov.tr

	1900	1950	1980	1990	2000	2025	2050
Nüfus (milyon)	2090	2542	4410	5285	6181	8000	9200
Sulanan alanlar M ha	47,3	101	198	243	264	307	331
Tarım için su nakli km ³ /yıl	513	1080	2112	2425	2605	3053	3283
Tarımda su tüketimi km ³ /yıl	321	722	1445	1691	1843	2143	2309
Su nakli/su tüketimi oranları	63%	67%	68%	70%	70%	70%	70%
Evler için su nakli km ³ /yıl	21,5	86,7	219	305	384	522	618
Evde su tüketimi km ³ /yıl	4,6	16,7	38,3	45	52,8	73,6	86,4
Su nakli/tüketim oranları	21%	19%	17%	15%	14%	14%	14%
Endüstri için su nakli km ³ /yıl	44	204	713	735	77,6	834	875
Endüstride su tüketimi km ³ /yıl	5	19	71	79	88	104	116
Su nakli/tüketim oranları	11%	9%	10%	11%	11%	13%	13%
Depodan buharlaşma km ³	0,3	11,1	131	167	208	302	362
Toplam su nakli km ³ / yıl	579	1382	3175	3632	3973	4710	5138
Toplam su tüketimi km ³ / yıl	330	758	1554	1815	1975	2321	2511

SU HAKKINDA...

**Su-
ları yoğun şekil
de kirletiyor olmamıza
karşın, suyun içindeki oksijen
miktarı nasıl korunuyor?**

Suyun doğadaki çevrimi sırasında, atmosferde bulunan su buharı ve oksijen molekülleri su kaymaklarına sürekli bir katman oluşturur. Bu sayede suyun içindeki oksijen miktarında bir denge sağlanır ve su kaymakları kısmen de olsa yenilenir. Sucul fotosentetik canlılar da, su içeriğindeki oksijen miktarını dengelemede önemli rol oynarlar. Çevresel kirliliğin bazı durumlarda (özellikle kapalı su sistemlerinde) su kaymasının taşıma kapasitesini aşması halinde, su içeriğindeki oksijen dengesi bozulabilir ve su sistemindeki canlılığı olumsuz etkileyebilir.

**Asit
yağmuru nasıl
meydana gelir?**

Alemlinde doğal yağmur da, atmosferdeki karbondioksit çözüldüğü için biraz asitlidir ve pH derecesi 5.6 civarındadır. Asit yağmurlarının pH değeri ise bundan daha düşüktür. Özellikle sanayileşmenin yoğun olduğu bölgelerde yüksek miktarlarda oluşan sülfür oksit ve nitrojen oksitlerin yağmur suyunda çözünmesiyle, sülfürik asit (H_2SO_4), nitrik asit (HNO_3) ve hidroklorik asit (HCl) oluşur.

**Su,
Doğada Saf
Halde Bulunur mu?**

Karalar üzerindeki kayalar, erozyonun etkisiyle sürekli olarak aşınmaya uğrarlar ve bunda rüzgâr, su ve buzullar birinci derecede etkilidir. Parçalanmış kayalar, sürtünerek ve askıda yüzerek akışa taşınır. Su, iyonize olan birçok maddeyi çözer ve suda çözünmeyen anorganik madde hemen hemen yok gibidir. Bu nedenle su, doğada hiçbir zaman saf halde bulunmaz ve içinde daima çözünmüş halde yabancı maddeleri taşır.

**Bir
Damla Yağ Kaç
Litre Suyu Kirletir?**

Sulardaki çözünmüş oksijeni tüketen maddeler organik kökenlidir. Organik maddelerde bulunan karbon, bakterilerin yardımıyla CO_2 'ye dönüşürken çözünmüş oksijeni tüketir.

$C + O_2 \rightarrow CO_2$

Su ortamında meydana gelen bu reaksiyonda karbon ajirliğinin yaklaşık üç katı oksijen tüketir. Örneğin bir damla yağlı su organik bileşiminin yüksekliği için 40-50 mg oksijene ihtiyaç duyar. Bu miktar oksijen ise ancak 9-10 litre suda çözünmüş olarak bulunabileceğinden 1 damla yağ 9-10 litre suyu tamamen kirletir.

**Ay-
rı anda suyun
3 halini birden göz-
lemlememiz mümkün
mü?**

Faz değişimleri, basınç ve sıcaklık parametrelerine bağlıdır. "Üçlü nokta" olarak adlandırılan belirli bir basınç ve sıcaklık değerindeyse, bir maddeyi üç hal arasında görmek mümkündür. Su için bu nokta, $0,01^\circ C$ ve $0,00603$ 'lük atmosfer basıncıdır.

**Su
damlayan neden
yunarlar?**

Suyun içinde bulunan bir molekül, kendisini çevreleyen diğer moleküller tarafından eşit oranda merkeze doğru çekilir, dolayısıyla net kuvvet sıfırdır. "Yüzey gerilimi" adı verilen bu kuvvet, aynı zamanda suyun yüzeyini mümkün olduğu kadar küçültmeye çalışır. Su molekülleri arasındaki çekim kuvveti oldukça yüksektir. İç kısmı yondu ve yüzey alanlarını en düşük düzeye indirme eğilimindeki su damlaları da, eşit hacimli geometrik şekiller arasında yüzey alanı en düşük olan şekil, yani küreyi seçer.

**Su-
yun Özellikleri**

Suyun $+4^\circ C$ 'de eriştiği maksimum yoğunluğu $1 g/ml$ 'dir. Bu özellik, donma sonucu kayaların ayrışmasını ve soğuk mevsimlerde derin sularda canlıların yaşamasını sağlar. Suyun akışkanlığına karşı direnci yani viskozitesi yüksektir. Bu özellik katı maddelerin taşınmasını sağlar. Suyun çözücü özelliği vardır. Bu özellik, bitki ve mikroorganizmalar için gerekli olan besin maddelerinin topraktan çözünmesine ve canlılar tarafından alınmasına neden olur.

Su Arıtımında Kullanılan Temel İşlemler ve Amaçları

Temel İşlemler	Amaç
Biriktirme	Debi ve derişimindeki salınımları dengelemek.
İzgara	Yüzüclü ve iri maddeleri tutmak
Mikroelektlerden geçirme	Süspansiyon halindeki maddeleri ve algleri tutmak
Havalandırma	Suya O_2 veya CO_2 kazandırarak
	Sudan CO_2 , H_2S , CH_4 gibi gazları gidermek
Yüzdürme	Suda bulunan yağ ve hafif yüzüclü maddeleri sudan ayırmak
Hızlı karıştırma ve yumaklaşırma	Çökemeyen ve kolloidal maddeleri çökebiyen yumaklar haline getirerek sudan ayırmak
Çöktürme	Çökebiyen katıları gidermek
Filtrasyon	Sudaki kolloid ve süspansiyon maddeleri tutmak
Dezenfeksiyon	Suda bulunan patojen mikroorganizmaları yok etmek
Adsorbsiyon	Aktif karbon gibi maddelerde sulardan istenmeyen koku ve tadı gidermek
İyon değiştirme	Suda istenmeyen iyonların başka bir iyonla yer değiştirilmesi
Kimyasal çöktürme	Sudaki çözünmüş maddeleri, çözünmeyen maddeler haline getirerek çöktürme işlemiyle sudan uzaklaştırmak.

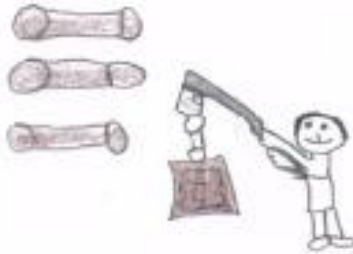
Deney Grubu

KUVVET VE SPİREKTEJ

Kuvvet; Bir cismin hızını artırarak, yavaşlatan, durdurarak, şeklini değiştirebilirdir. Kuvveti günlük hayatımızda çok kullanırız. Yürürken, yemek yenirken, çantamızı taşıırken, maraya takarak kayarken cisimler kuvvet uygulanır.



Kuvvetin kimini tanımlayan kişi (Alyssa Nielsen)'dir buraco (N) simgesi ile gösterilir. Alyssa Nielsen buru, ağacın altında oturur. Her ağaçtan kafasına elma düştü tabii ki ilk kafasına elma düşen değildir ama burun ilk simu çözen o oldu.



Ek 14'ün devamı (Deney Grubu)

SÜRTÜNME KUVVETİ GÜNLÜK YAŞADAN JIMJIM (TAKILAN MI?)

Sürtünme kuvvetinin etkisi vardır:

- * Cisimleri tutmaması ve durdurulmasını sağlar.
- * Cisimlerin hareket etmeye başlaması için sürtünme gereklidir.
- * Yürüyüşün aşınmasına neden olur.

Buzlu yollarda otomobillerimizin lastiklerine zincir takılır.
Buda arabanın lastik kaymamasını önler.

- * Bisikletimizin zincirini yağlanır.
- * Bisikletimizin lastiklerini sıkıştırma değiştiririz.

Buzlu karlı yollarda yolları tuzla kapamak gibi şeyler yapılır. Bunun sebebi buzlu yollar daha pürüzlü hale gelmesini buda kaymayı engeller.

NOT: Sürtünme kuvvetini boş durumlarda az boş durumlarda çok olması istenir.

Ek 14'ün devamı (Deney Grubu)

— 1 § 1 K —

Şünel, el feneri, mum, lamba ışık kaynaklarından başlıyoruz.

! Işık doğrudan halinde yayılır.

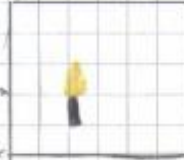
Mesela geceleri araba farlarından çıkan ışığın, doğrusal yol izlediğini gözlemleriz.

! Işık bir enerji cisimlidir.

! Işık boşlukta yayılır.

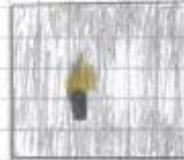
— Şimdi olduğu gibi mumu gözlemliyoruz.

Işık, madde saydam olduğu için yoluna devam edebiliyor. Böyle maddelere şeydam madde deriz.
ÖRNEK: hava, su, ince plastik.



CAM

— Mumu tam net göremiyoruz. Işık, madde yarı saydam olduğu için belli bir yere kadar gidabiliyor. Böyle maddelere yarı şeydam madde deriz.



BULLU
CAM

— Mumu hiç göremiyoruz. Bunun sebebi tahta opak (saydam olmayan) olduğu için mumun ışığını göremiyoruz. Böyle maddelere opak şeydam olmayan deriz.



TAHTA

ÖRNEK: Tahta, karton, tuğla, duvar.

Ek 14'ün devamı (Deney Grubu)

* Tutulma Nedir?

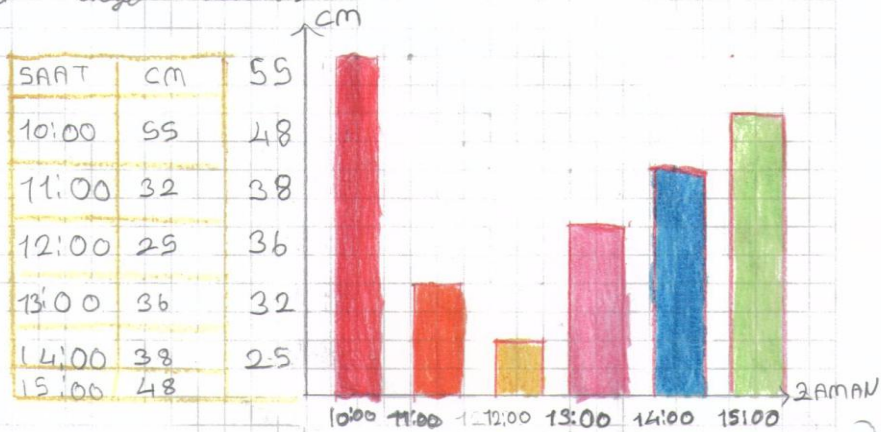
Tutulma; Dünya ve Ay kendi etraflarında dönerken, aynı zamanda Güneş'in çevresinde de dönerler. Bu zamanda, Dünya'nın gölgesi Ay'a, Ay'ın gölgesinde Dünya'yı etkiler. Bu olaya **tutulma** denir.

* Ay Tutulması Nedir?

Dünya, Güneş etrafında dölerken bazen Güneş ile Ay'ın arasına girer. Güneş ışıkları, Dünya'ya geldiği için, Ay'a, Güneş ışığı ulaşmaz, bu sırada Dünya'nın gölgesi Ay'ın üzerine düşer.

* Güneş Tutulması Nedir?

Ay, Dünya etrafında dölerken bazen Güneş ile Dünya'nın arasına girer. Güneş ışıkları, Ay'a geldiği için, Dünya'ya, Güneş'in ışığı ulaşmaz. Çünkü Ay'ın gölgesi Dünya'nın üzerine düşmüştür bu sırada, gökyüzü bir kaç dakika aralıkta kararır.



Görüldüğü gibi Güneş'in tam dik geldiği zaman gölge boyu kısadır.

Ek 14'ün devamı (Deney Grubu)

— S E S —

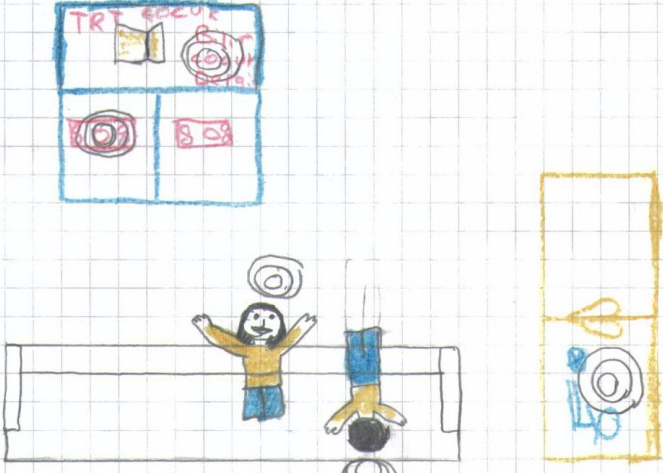
Ses, yansıtmada küçük bir yer kaplar. Karışımında, uygulandı hep herimiri kullanır. Suya atılan taşın ilerledikçe dalgalar olduğu gibi, cisimlerin titreşiminde ses dalgalarını oluşturur.

? Ses bir enerji çeşididir.

! Ses dalgalar halinde yayılır.

! Ses boşlukta yayılmaz, sesin yayılabilmesi için maddesel ortam gereklidir.

Katı maddeler sesi, sıvı ve gazlara göre daha iyi iletir. Mesela evede otururken, her yer kapalı pencereden dışarıdaki çocukların oynadığını duyabiliyoruz.



Yukarıdaki şekilde, sesin katı ortamda yayıldığını gösterir.

Ek 14'ün devamı (Deney Grubu)

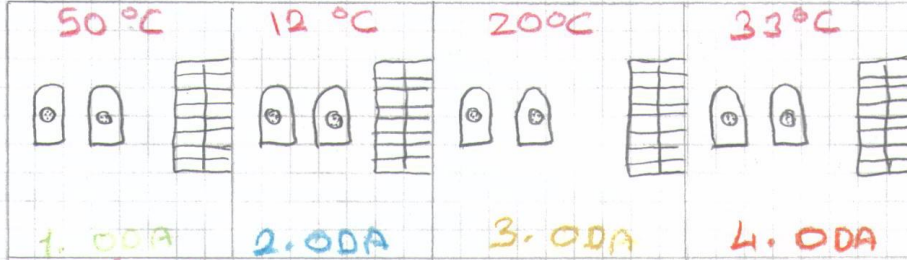
! Sui ortamlar sesi kati ortamlara göre daha az iletir.

— Mesela sesin sucularda yayılmasından faydalanarak sonar cihazları geliştirilmiştir bu sonar cihazları gemilerin nerede olduklarını bulmak için yapılmıştır.

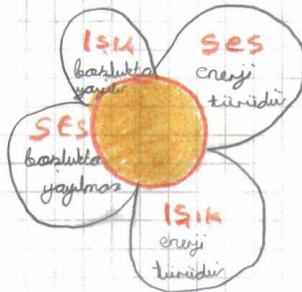
! Gaz ortamlar sesi sui ortamlara göre daha az iletir.

■ Mesela cisim olarak gök güvüllüğü.

SORU Sesin yayılma hızının ortamın sıcaklığına bağlı olduğunu gösteren bir deney tasarlayınız.



AÇIKLAMA: En fazla ses 1. odada yayılır, çünkü ortamın sıcaklığı en fazladır oradan sonra 4. oda ardından 3. oda ve sesin en az yayıldığı 2. odadır.



Ek 14'ün devamı (Kontrol grubu)

KUVEET VE SÜRÜKME

Kuvvet duran bir cismin hareket etmesini hareket eden bir cismin hızlandırmasını veya durmasını etkiler.
Kuvvet cisimlerin hareket yönünü değiştirebilirken, cisimlere şekil vermede de yardımcı olabilir.
Kuvveti basit bir şekilde itme ya da çekme olarak tanımlayabiliriz. Yarı yarıya yemek yerken bisiklet kullandığımız cisimlere kuvvet uyguluyoruz. Kuvvetin kuvveti nispetinde $F = ma$ olarak birisini a ile gösterilir. Kuvvetin ölçümünde dinamometre adı verilen araçlar kullanılır. Eğer cismin etki eden kuvveti ölçersek dinamometrenin yayı uzar. Etki eden kuvvet ne kadar büyük olursa yaydaki uzamada da oranda çok olur. Dinamometrenin yayı kalırsa daha ağır cisimleri ölçer. Ancak ince yay daha hassas ölçüm yapar. Eğer esneklik sınırı aşılsa yay esneklik özelliğini kaybedeceğinden ölçüm yapılamaz.

Sürtünme Kuvveti

İnsanların ve araçların kolayca hareket edebilmesi için düz bir yüzey elde edilecek maddelerle kaplanmıştır. Sürtünme temas halindeki iki cisim arasında kaymayı ve kaydırmayı engelleyen kuvettir. İmpara kağıdı, toprak ya da gibi pürüzsüz yüzeylerin buz gibi pürüzsüz yüzeylere oranla daha fazla sürtünme kuvveti vardır. Sürtünme cisimlerin hareketini durdurabilir veya yavaşlatabilir. Günlük yaşamımızda sürtünme kuvvetini değişik etkileri vardır.

- Bir yere tutunmadan yürüyüşe bilmemizi ve hareket etmemizi sağlar

Ek 14'ün devamı (Kontrol grubu)

SES Sesin Yayılması

Durgun suya atılan taşın gittikçe genişleyen dalgaları oluşturması gibi cisimlerin titreşimleri de ses dalgalarını oluşturur. Bu dalgalar her yöre yayılır. Ses kaynağından yayılan ses dalgalarının enerjisi vardır. Bu enerjinin yeni ses dalgalarının yayılmasına için iletici ortam gereklidir. Bu nedenle ses boşlukta yayılmaz maddesel ortamda yayılır.

Ses katı maddeler sesi suya ve gaz maddelere göre daha iyi iletir. Katıların bulunduğu ortamlarda yüksek sesle konuşmak genellikle neden olur.

Suhta kapı ve pencereler kapalı olduğu halde dışarıdaki seslerin işitilmesi sesin katı maddelerde yayılmasını kanıtlar.

Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulması

Cisimlere etki edildiğinde her cisim farklı şekilde titreşir.

Farklı titreşimlerin oluşturduğu sesler de farklı olur.

Bu nedenle sesler birbirlerinden ayırt edilir.

Duyulan seslerin bazıları ince bazıları kalındır. Çocukların sesi yetişkinlerin sesine göre incedir.

Ses, maddelerin titreşmesi sonucu oluşur.

Ses kaynağının titreşimi az olursa ses kalın, çok olursa ses ince duyulur.

Ses kaynağından çıkan sesin hafif yada kuvvetli oluşması **sesin şiddeti** denir. Sesin şiddeti kaynağın uzaklığına, ya da ses ortamı değiştirildiği ölçüde değişir.

Ek 14'ün devamı (Kontrol grubu)

Uzlaşma

Kaynarğından akan suık bulunduğı, ortamda dağılan halinde her yere yayılır yayılan suığın ırlıyer yolu görlejen dağılana **suın** yada **suık** **suını** adı verılır. Uık suıları birleşerek, **suın** damelleri ni oluşturur.

Tam Maddeler İzi Gecirimi

Uık; boşlukta, katı, su ve gaz maddelerle yayıla bilir. Uık, bazı maddelerden geçer bazılarından geçmez.

Maddelerin arkasındaki özellikler net bir şekilde görülebilir. Cam, su, hava **saydam** madde'ye örnektir. Maddelerin arkasındaki özellikler net olarak görülemez. Buzlu cam, sisli hava, yağlı kağıt **yan saydam** madde'ye örnektir. Saydam olmayan maddeler suğu geçirmezliği için arkasındaki özellikler görülemez. Tahta, karton, **matel** **saydam olmayan** (**opak**) madde'ye örnektir.

Tam Gölge Nasıl Olur

Yerde bir alanın dışarında belirli şekil ve büyüklükte konarak bir gölge oluşur. Bu konuluk bölgeler **gölge**dir.

Wakta şeklelik suık veren bir suık kaynarğından suık suıdan yayılır. İnkunün önüne saydam olmayan cisimler konulursa, bu cisimlerin arkasındaki alanın gölge düşer. Çok konarak olan bu bölgeler tam gölge dir.

Re: BSB



Nur akcanca (nurkurtuls@gmail.com) [Kişilere ekle](#) 21.10.2013 ▶
Kime: Muhittin ÖZ ✉

Merhabalar,

Tabi ki uygun kaynak göstermeniz halinde testi kullanabilirsiniz. İyi çalışmalar

2 Ekim 2013 23:38 tarihinde Muhittin ÖZ <oz37oz@hotmail.com> yazdı:

Merhaba,
Nur KURTULUŞ

Ben, Muhittin ÖZ, Kastamonu Üniversitesinde, Fen Bilgisi Eğitimi alanında yüksek lisans yapmaktayım. Hazırlamakta olduğum tez için yüksek lisans tezinizde yer alan Bilimsel Süreç Beceri Testinizi, izninizle kullanmak istiyorum. yardımcı olursanız sevinirim. İyi günler...



Muhittin ÖZ

Kastamonu Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

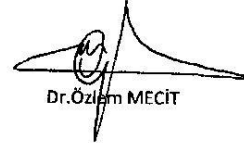
İlköğretim Anabilim Dalı-Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı

15.09.2015

2006 yılında "7E Öğrenme Evresi Modelinin 5. sınıf Öğrencilerinin eleştirel Düşünme Yeteneği Gelişimine Etkisi" adlı doktora çalışması için Türkçe uyarlamasını yaptığım "Cornell Koşullu Sorgulama Testi Form-X" testini, "Öğrenme Amaçlı Yazma Aktivitelerinde Çoklu Modsal Betimleme Kullanımının 5. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine, Eleştirel Düşüncelerine ve Fen Bilimlerine Karşın Tutumlarına Etkisi" adlı yüksek lisans tezinde kullanmanıza izin veriyorum.

Tezimin referans olarak kayda geçmesi için gereğini rica ederim.

Saygılarımla,


Dr.Özlem MECİT

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Muhittin ÖZ
Doğum Yeri ve Yılı : ÇANKIRI / Ilgaz - 11.06.1985
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : muhittinoz85@gmail.com



Eğitim Durumu

Lise : Ankara Keçiören Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi 1999–2003
Lisans : Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi 2004–2008

Mesleki Deneyim

İş Yeri : 29 Ekim İlköğretim Okulu (Ankara) 2008-2009
İş Yeri : Ağı YİBO (Kastamonu) 2010-2011
İş Yeri : Azdavay Atatürk İlköğretim Okulu (Kastamonu) 2010-2012
İş Yeri : Azdavay 75. Yıl Cumhuriyet YİBO (Kastamonu) 2012-2013
İş Yeri : Kastamonu Merkez Mescit Ortaokulu 2013-

Yayınları

Kabataş Memiş, E. ve Öz, M. (2014). The impact of Inquiry Process on the cognitive Process Dimensions of Nontraditional Writing. *Mediterranean Journal of Social Science*, 5(20), 1158-1167.

Kabataş Memiş, E. ve Öz, M. (Mayıs 2015). Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Amaçlı Yazma Aktivitelerinde Betimleme Modlarını Kullanmalarının “Kuvvet” Konusunu Öğrenmelerine Etkisi. 14. Uluslararası katılımlı sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu (USOS), Bartın, Türkiye.

Kabataş Memiş, E., Öz, M. ve Evran, S. N. (Ekim 2015). Çoklu Modsal Betimleme Kullanımının Ünite Tabanlı Akademik Başarıya Etkisi. Uluslararası Eğitimde İyi Uygulamalar ve Yenilikler konferansı (INOVED), İzmir Türkiye.