T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM (FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ) ANABİLİM DALI

6. SINIF KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİNDE KULLANILAN FARKLI BETİMLEME MODLARININ DEZAVANTAJLI ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Seher SERT

DANIŞMAN
Doç. Dr. Arzu DOĞRU

AKSARAY, 2019

TEŞEKKÜR

Çalışmamın ortaya çıkmasında, gerekli bilgi ve donanımları ile her türlü desteği veren beni yönlendiren Sayın Dr. Öğr. Üyesi Safiye Aslan'a teşekkür ediyorum.

Çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen Anabilim Dalı Başkanımız Sayın Prof. Dr. Süleyman Yılmaz'a teşekkür ediyorum.

Çalışmalarımda bilgisini, donanımını, tecrübesini ve ilgisini esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç. Dr. Arzu Doğru'ya teşekkür ediyorum.

Her türlü desteğini esirgemeyen bana manevi destek olan arkadaşım Rabia Gedikli' ye ve katkılarından dolayı İngilizce öğretmeni Gizem Yüksel'e teşekkür ediyorum.

Hayatımın her alanında her zaman destek olan ve yanımda olan aileme teşekkürlerimi borç bilirim.

Seher SERT

AKSARAY, 2019

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR i
İÇİNDEKİLER ii
ÖZET iv
ABSTRACT v
ŞEKİLLER DİZİNİ vi
ÇİZELGELER DİZİNİ vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ viii
1. GİRİŞ 1
1.1 Problem Durumu 1
1.2 Problem Cümlesi 3
1.3 Alt Problemler 3
1.4 Araştırmanın Amacı 3
1.5 Varsayımlar 3
1.6 Sınırlılıklar 4
1.7 Tanımlar 4
1.8 Öğrenme 4
1.8.1 Beyin temelli öğrenme 5
1.8.2 Çok ortamlı öğrenmede ikili kodlama kuramı ve bilişsel model 7
1.9 Fen Bilimlerinde Öğrenme 8
1.10 Fen Bilimlerinde Öğrenmeyi Etkileyen Faktörler 10
1.11 Modsal Betimlemeler 11
1.11.1 Modsal betimleme çeşitleri ve örnekler 13
1.11.2 Modsal betimlemelerin kullanımının yararları 17
1.12 Dezavantajlı Gruplar 19
2. LİTERATÜR ÖZETİ 21
3. MATERYAL VE YÖNTEM 29
3.1 Araştırmanın Modeli 29
3.2 Araştırma Evreni 29
3.3 Araştırma Örneklemi 29
3.4 Veri Toplama Aracı 30
3.5 Araştırmanın Uygulama Basamakları 31
3.5.1 Kontrol grubu uygulama 31
3.5.2 Deney grubu uygulama 31
3.6 Verilerin Analizi 32
4. ARAŞTIRMA BULGULARI 34
5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR 38
5.1 Öneriler 41
KAYNAKLAR 43
EKLER 50
EK A. Kuvvet ve özellikleri ile ilgili sınıf içerisinde kullanılan modsal betimleme örnekleri 1 51
EK B. Kuvvet ve özellikleri ile ilgili sınıf içerisinde kullanılan modsal betimleme örnekleri 2 52
EK C. Kuvvet ve özellikleri ile ilgili sınıf içerisinde kullanılan modsal betimleme örnekleri 3 53
EK Ç. Kuvvet ve özellikleri ile ilgili sınıf içerisinde kullanılan modsal betimleme örnekleri 4 54

EK D. Bileşke kuvvet ile ilgili modsal betimleme örnekleri 55
EK E. Dengelenmiş kuvvet, dengelenmemiş kuvvet ve dengeleyici kuvvet ile ilgili modsal betimleme örnekleri 56
EK F. Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetler ile ilgili modsal betimleme çeşitlerinden resim örneği 57
EK G. Sürat konusu ile ilgili modsal betimleme örnekleri 58
EK Ğ. Sürat ile ilgili öğrenciler tarafından oluşturulan modsal betimlemeler 59
EK H. Sürat ile ilgili öğrenciler tarafından oluşturulan modsal betimlemeler 60
EK I. Kuvvet ve hareket ünitesinde izlenen farklı modsal betimlemelerinde içinde bulunduğu videoların ekran görüntüleri 61
EK İ. Veli onam formu 64
EK J. Başarı testi uygulama izni 65
EK K. Etik kurul karar 66
EK L. Akademik başarı testi 67
ÖZGEÇMİŞ 71

YÜKSEK LİSANS TEZİ

6. SINIF KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİNDE KULLANILAN FARKLI BETİMLEME MODLARININ DEZAVANTAJLI ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ

Seher SERT

Aksaray Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim (Fen Bilgisi Eğitimi) Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Arzu DOĞRU

ÖZET

Bu çalışmada; Fen bilimleri dersinde kullanılan farklı betimleme modlarının 6. sınıfta okuyan dezavantajlı öğrencilerin Kuvvet ve Hareket ünitesindeki akademik başarılarına etkisi araştırılmıştır. Bazı yoksunluklara sahip, imkânları sınırlı, ders için gerekli materyallerin kolay bir şekilde ulaşılamadığı bir bölgede Kuvvet ve Hareket ünitesinde daha çok duyu organa hitap eden bir etkinlik olan modsal betimlemelerle ders sürecinin yürütülmesinin akademik başarıya etkisinin olup olmadığı bu çalışmada incelenmiştir. Çalışma 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılında, Türkiye'nin güneydoğusundaki bir ilçede MEB'e bağlı, dezavantajlı öğrencilerin bulunduğu bir köy okulunda öğrenim görmekte olan ortaokul 6. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Çalışmada veriler nicel olarak toplanmıştır. Nicel araştırma yöntemlerinden biri olan yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma biri deney biri kontrol grubu olmak üzere iki sınıfta gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya 18 deney grubu, 18 kontrol grubu olmak üzere 36 öğrenci katılmıştır. Gruplar rastgele seçimle belirlenmiştir. 6. sınıf Kuvvet ve Hareket ünitesi deney grubunda farklı modsal betimlemeler kullanılarak, kontrol grubunda ise düz anlatım yolu ile öğretim programında belirtildiği ders kitabı ile yaklaşık 4 haftalık bir sürede aynı araştırmacı tarafından işlenmiştir. Araştırma verileri araştırmacı tarafından toplanmış olup araştırma verilerinin elde edilmesinde akademik başarı kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında yapılan uygulamanın öğrencilerin son testten almış oldukları puanlar üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla kovaryans analizi (ANCOVA) kullanılmıştır. Bu çalışmada elde edilen bulgular; uygulama öncesi yapılan (ön test) akademik başarı testi puanlarına göre düzeltilmiş uygulama sonrası uygulanan (son test) akademik başarı testi puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır. Araştırma sonucu modsal betimleme kullanımının deney grubu öğrencilerinin ünite tabanlı fen başarılarını kontrol grubu öğrencilerine kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttırdığını göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Kuvvet ve hareket, Modsal betimlemeler, Dezavantajlı gruplar Akademik başarı, 6. sınıf.

Temmuz, 2019; 71 sayfa

M.Sc. THESIS

THE EFFECT OF DIFFERENT DESCRIPTION MODES USED IN 6th GRADE FORCE AND MOVEMENT UNIT ON ACADEMIC ACHIEVEMENTS OF DISADVANTAGED STUDENTS

Seher SERT

Aksaray University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Primary Education

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Arzu DOĞRU

ABSTRACT

In this study; The effect of different descriptive modes used in the science course on the academic achievement of the disadvantaged students in 6th grade was investigated. In this study, the effect of modal descriptions, which is an activity appealing to more sensory organs in the Force and Motion Unit, in an area with some deprivations, limited opportunities and where the necessary materials for the course are not easily reached, has an effect on the academic achievement. Working in the 2018-2019 academic year, the Ministry of Education in Turkey is connected to a district in the southeast, it was carried out with middle school 6th grade students who were studying in a village school where disadvantaged students. The data were collected quantitatively. One of the quantitative research methods, quasi-experimental design was used. The research was carried out in two classes; one experimental and one control group. 36 students, 18 experimental groups and 18 control groups participated in the study. The groups were determined by random selection. The 6th grade Force and Motion unit was processed by the same researcher in 4 weeks using different modal descriptions in the experimental group and the textbook in the control group with the textbook specified in the curriculum. Research data were collected by the researcher and academic achievement was used to obtain the research data. The covariance analysis (ANCOVA) was used to determine the effect of the application in the experimental and control groups on the scores obtained from the post-test. Findings obtained in this study; There is a significant difference between the academic achievement test scores applied after the application (posttest) corrected according to the academic achievement test scores performed before the application (pre-test). As a result of the research, it has been shown that the use of modal description increases the unit-based science achievement of the experimental group students statistically compared to the control group students.

Keywords: Force and motion, Modal descriptions, Disadvantaged groups, Academic achievement, 6th grade.

July, 2019; 71 pages

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Modsal betimleme çeşitlerinden resim örneği. 13
Şekil 1.2. Modsal betimleme çeşitlerinden tablo örneği. 14
Şekil 1.3. Modsal betimleme çeşitlerinden şekil örnekleri. 14
Şekil 1.4. Modsal betimleme çeşitlerinden matematiksel ifade örneği. 14
Şekil 1.5. Modsal betimleme çeşitlerinden diyagram örneği 15
Şekil 1.6. Modsal betimleme çeşitlerinden grafik örneği. 16
Şekil 1.7. Modsal betimleme çeşitlerinden resim ve resmi açıklayan metin örneği.. 16
Şekil 1.8. Modsal betimleme çeşitlerinden fotoğraf örneği. 17
Şekil 1.9. Modsal betimleme çeşitlerinden video örneğinin ekran görüntüsü (EBA). 17

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Araştırmanın yarı deneysel kontrol-deney gruplu öntest/son test modeli. 29
Çizelge 3.2. Araştırmaya katılan örneklem grupları. 30
Çizelge 3.3. Akademik başarı testinin kazanımlara göre dağılımı. 30
Çizelge 4.1. Normallik dağılım shapiro-wilk test sonuçları 34
Çizelge 4.2. Kontrol ve deney gruplarının başarı testi ön test-son test puanları arasındaki bağımsız gruplar t-testi sonuçları. 34
Çizelge 4.3. Deney grubu öğrencilerin akademik başarı testi ön test-son test puanlarına ilişkin t-testi sonuçları. 35
Çizelge 4.4. Kontrol grubu öğrencilerin akademik başarı testi ön test-son test puanlarına ait t-testi sonuçları. 35
Çizelge 4.5. Levene test sonuçları. 36
Çizelge 4.6. Deney ve kontrol gruplarına ait düzeltilmiş son test puanları. 36
Çizelge 4.7. Ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanlarının deney ve kontrol grubuna göre ANCOVA sonuçları. 37

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ABT	Akademik Başarı Testi
ATBÖ	Argümaantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme
EBA	Eğitim Bilişim Ağı
F	F değeri
MEB	Milli Eğitim Bakanı
n	Veri Sayısı
p	Anlamlılık Düzeyi
sd	Serbestlik Derecesi
SPSS	Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı **(**Statistical – Package for the Social Sciences**)**
SS	Standart Sapma
t	t değeri
$\overline{\mathbf{X}}$	Aritmetik Ortalama

1. GİRİŞ

1.1 Problem Durumu

Geçmişten günümüze bilim ve eğitimde meydana gelen gelişimlere uyum sağlayacak bireylerin yetişmesi her ülkenin geleceği için önemli olmuştur. Ülkeler bu gelişimlere uyum sağlayabilmek için teknoloji ve bilimde meydana gelen yenilik ve gelişimleri takip ederek bu yönde çalışmalar yapılmasını önemsemişlerdir. Bu yenilik ve gelişimleri takip edebilmek için de teknoloji ve bilimle ilgili alanlarda donanımlı olmak gereklidir (Gömleksiz ve Kan, 2012). Bu yüzden müfredat programlarında bu değişimlere yer verilerek bireylere bu yönde eğitim verilmesi amaçlanmıştır (Demirbağ ve Günel, 2014).

"Bilim ve teknolojide yaşanan hızlı değişim, bireyin ve toplumun değişen ihtiyaçları, öğrenme öğretme teori ve yaklaşımlarındaki yenilik ve gelişmeler bireylerden beklenen rolleri de doğrudan etkilemiştir. Bu değişim bilgiyi üreten, hayatta işlevsel olarak kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünen, girişimci, kararlı, iletişim becerilerine sahip, empati yapabilen, topluma ve kültüre katkı sağlayan vb. niteliklerdeki bir bireyi tanımlamaktadır" (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Bu bağlamda fen bilimlerinin amacı; bireylerin sadece bilişsel süreç becerileri kazanması olmayıp, bireylere tüm alanlarda çağın gerekli ihtiyaçları doğrultusunda bilgi, beceri, davranış ve tutumlarının kazandırılması olmaktadır (Okçu, 2011). Bireylere sunulacak fen eğitiminde de bireylerin belirlenen bu niteliklere sahip olmasını sağlayacak etkinlik ve yöntemlere yer verilmesi gerekmektedir. Bundan dolayı; günlük yaşamda karşılaşılan durumlarla fendeki bilgilerin öğrenciler tarafından birleştirilmesi için fırsatlar verilmesi ve öğrenme ortamlarının da fene karşı ilgiyi arttıracak şekilde düzenlenmesi gerekmektedir (Memiş, 2015). Bu aktiviteler tasarlanırken bireylere gerekli becerilerin kazandırılması için çeşitli yollara başvurulabilir.

Bilimsel bilgilerin ve uygulamaların kaydedilmesinde ve paylaşılmasında başvurulan bu yollardan biri de modsal betimlemelerdir (Aslan ve Tekin, 2015). Modsal betimlemeler resim, grafik, diyagram gibi gösterimlerden oluşur ve bir içerik tek bir moddan oluşabileceği gibi çoklu modlardan da oluşabilir (Günel ve Hasancebi, 2016). Bir konu ile ilgili içerikler farklı modsal betimlemelerle desteklenebilmektedir. Fen

Bilimleri ders içeriklerinde de çoğu zaman modsal betimlemelerden yararlanıldığı görülmektedir (Aslan ve Tekin, 2015). Modsal betimlemeler fen içeriklerinin sunulması için uygun olmaktadır. Her modun kullanım amacı, işlevi, içeriği farklı olduğundan farklı konu seçimlerinde bilgi içeriklerini ifade etmek için farklı modlar kullanılabilmektedir (Günel ve Hasancebi, 2016).

Yore (2000)'e göre, fen bilimleri anlamlı öğrenmeyi vurgulamaktadır (Memiş, 2015). Öğrenciler öğrendikleri bilgiler ve bu bilgileri tamamlayan farklı betimleme etkinlikleri ile bilgiyi işleme sürecinde kalıcı ve anlamlı öğrenmeler gerçekleştirebileceklerdir. Öğrenme sürecinde bilginin farklı gösterimlerle birlikte sunumu kalıcı öğrenme için önemli olup, öğrenilen bilgiler farklı gösterimlerle sunulduğu zaman zihinde oluşan şemalarda anlamlı olmaktadır (Okçu, 2011). 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılması amaçlanan bireylerde ne kadar çok duyu organına hitap eden etkinlikler düzenlenirse o kadar kalıcı öğrenmelerin gerçekleşeceği söylenebilir. Kitaplarda yer alan ders içerikleri somut bir şekilde verilmeyip sadece soyut bir şekilde sunulursa anlamlı ve kalıcı öğrenmelerden söz etmek mümkün olmayacaktır. Öğrenci elde edemediği bilgilerden dolayı önce öğrendikleri bilgiler ile sonradan öğrendiği bilgiler arası bağlantı kuramayıp öğrenmeyi bütünleştiremeyecektir. Öğrencilere kazandırılması gereken soyut içerikli kazanımlar ders kitaplarında somut bir şekilde verildiği zaman ise zihin bu kavramları anlamlandıracak ve kalıcı öğrenmeler gerçekleşebilecektir (Memiş, 2015). Bu durum da bilginin öğretilmesinde kullanılması gereken farklı yöntem ve tekniklerin önemini ortaya çıkaracaktır (Evrekli vd., 2006). Bundan dolayı içerikler sunulurken modsal betimlemelerin kullanılması gerekecektir. Yaparak ve yaşayarak öğrenmenin bireylere kazandırılması için sadece sözel ifade içeren konuşma, yazma, okuma gibi dilsel süreçler kullanılmamalıdır. Bu dilsel süreçlerle grafik, resim, şekil, video, tablo gibi farklı modsal betimleme içeriklerinin birleştirilmesi gerekmektedir (Demirbağ ve Günel, 2014). Bu şekilde bilgilerin, verilen imgesel anlamlarla hatırlanması daha kolay olacaktır (Evrekli vd., 2006). Böylelikle öğrenciler, zihinlerine daha önce kaydettiği bilgiler ile yeni öğrendikleri bilgiler arası bağlantı kurarak öğrenmeyi bütünleştirecek anlamlı ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirecektir.

1.2 Problem Cümlesi

“Fen bilimleri dersinde kullanılan farklı betimleme modlarının 6. sınıfta okuyan dezavantajlı öğrencilerin Kuvvet ve Hareket ünitesindeki akademik başarılarına etkisi bulunmakta mıdır?” bu araştırmanın problem cümlesidir.

1.3 Alt Problemler

1. Deney ve kontrol grubunun uygulama yapılmadan önce akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin grup içi akademik başarı testi ön test son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?

3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.4. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada modsal betimlemeler kullanımının 6. sınıf “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde dezavantajlı öğrencilerin akademik başarılarına etkisi incelenmiştir. Çalışma ekonomik, sosyal ve eğitim gibi her alanda imkânları sınırlı bir köy okulunda uygulanmıştır. Teknolojik ve materyal olarak donanımı yeterli olmayan, eğitimin sadece ders kitabı ve öğretmenlerin oluşturabileceği sınırlı imkânlara bağlı olarak gerçekleştiği bir ortamda akademik başarının arttırılabilmesi adına farklı duyu organına hitap eden modsal betimlemeler yoluyla öğrencilerin dikkatini derse yoğunlaştırmaları ve öğrenilen bilgilerin yapılandırılarak bilgilerin organize edilmesi amaçlanmıştır.

1.5 Varsayımlar

1. Araştırmaya katılan öğrenciler uygulanan ölçme aracına samimi ve içten cevaplar vermişlerdir.

2. Kontrol altına alınamayan birçok değişken deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencileri eşit derecede etkilemiştir.

3. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin uygulama öncesi "Kuvvet ve Hareket" ünitesine yönelik bilişsel giriş davranışlarının benzer olduğu kabul edilmiştir.

1.6 Sınırlılıklar

1. Bu araştırma 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılı Türkiye'nin güneydoğusunda yer alan Milli Eğitim Bakanlığına bağlı kırsal bir köy okulunda okumakta olan 6. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

2. Araştırma ortaokul 6. sınıf fen bilimleri dersi "Kuvvet ve Hareket" ünitesi ile sınırlıdır.

1.7 Tanımlar

-Modsal betimlemeler: Konulara ait içerikler sunulurken bu içeriklerin zihin tarafından farklı şekillerde anlamlandırılarak bilgilerin zihinde kodlanmasına sebep olan çoklu gösterimlerdir. Yazılı metinlerle birlikte kullanılan bu metinlere açıklayıcı ve bilgilendirici mesajlar veren resim, grafik, şekil, şema, tablo, harita gibi içerikler modsal betimleme olarak ifade edilmektedir (Bodur, 2016).

-Dezavantajlı grup: Toplumun sahip olduğu fiziksel, ekonomik, sosyal ve eğitimsel vb. birtakım olanaklardan yoksun olan grubu ifade eder. Kısaca yaşamın tüm alanlarında orta ve üst sosyolojik tabakalardan bireylere göre yaşadıkları olumsuz koşulları kapsamaktadır (Özbaş, 2018).

1.8 Öğrenme

Bireyler doğdukları andan itibaren yaşadıkları çevre ile sürekli etkileşim halindedirler. Bu etkileşim sonucu bireylerin davranışları hem çevreden etkilenir hem de çevreyi etkileyebilir ve bireyler yeni yeni davranış kazanırlar (Seven ve Engin, 2010). Bireylerin davranışlarında değişiklikler gözlenebilir. Kutlu öğrenmeyi bireylerin yaşantıları ve tekrarları sonucunda davranışlarında meydana gelen değişiklikler olarak tanımlamıştır (URL-1). Başka bir tanıma göre ise öğrenme, nasıl öğrenilmesini gerektiğini analiz eden problem çözme sürecidir (Seven ve Engin, 2010).

Öğrenebilmek için yeterli zihinsel donanıma sahip her bireyde, öğrenme gerçekleşir; fakat bireysel farklılıklar, yaşantılar, öğrenmeye isteklilik, öğrenenin hazırbulunuşluk düzeyi, olgunlaşma, genel uyarılmışlık hali, kaygı, zekâ ve yaş gibi öğrenmeyi etkileyen faktörlerden dolayı her bireyin aynı hızda ve zamanda öğrenmesi beklenemez (Topuz ve Karamustafaoğlu, 2013). Bireyler zihinsel olarak farklı özelliklere sahip olabilirler ancak onlara uygun yaşantılar sağlandığı zaman her birey kendi zihinsel aktivitesi yönünde öğrenebilir (Senemoğlu, 2012).

Öğrenciler bilgiyi öğretmenden olduğu gibi alan pasif bir dinleyici değil, sürece aktif olarak katılan öğrenmeyi öğrenen bireyler olarak görülmelidir (Derman, 2002). Öğrencilerin kendi öğrenmesinden sorumlu olması, neyi neden öğrendikleri bilincini kazanmaları gerekir. Öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olması için de süreç içerisinde meraklı ve dikkatli olması, problem çözebilmesi, olaylara eleştirel bakabilmesi, önceki öğrendikleri ile sonradan öğrendikleri arasında bağlantı kurarak öğrenmeyi bütünleştirmesi gerekmektedir. Bu durumun gerçekleşmesinde öğretmenlerin rehber konumunda olup öğrencilere yol göstererek onlar için gerekli çevre düzenlemesini yapıp, uygun ortamlar oluşturup, öğrencilerin yaşantı kazanmasına yardımcı olmaları gerekmektedir. Böylelikle öğrenciler yaşantıları ile derste öğrendikleri bilgileri birleştirip yeni bir davranış kazanacak ve yeni öğrenmeler gerçekleştirebilecektir.

Öğrenmenin gerçekleşmesini sağlayan merkez olarak beynin eğitim ortamlarında öğretme-öğrenme etkinliklerine katılması ve bu duruma hazır olması çok önemlidir. Günümüzde sadece kendisine soru sorulan, bilgiyi alıp ezberleyen değil, bilgilerin nasıl öğrenildiğini bilen ve öğrendiklerini anlamlandırabilen, yaratıcı ve eleştirel düşünen bilgileri uygulamaya koyan bireylere ihtiyaç duyulmaktadır (Baş, 2010). Bu durumların gerçekleşmesi için de beyinde öğrenmenin nasıl gerçekleştiğinin belirlenmesi gerekir (Tutar vd., 2017). Öğrenmenin beyinde nasıl gerçekleştiğini açıklayan yaklaşımlardan birisi de beyin temelli öğrenmedir.

1.8.1 Beyin temelli öğrenme

Beyin temelli öğrenme, öğrenmenin beyinde nasıl gerçekleştiğine dayalı olarak ortaya çıkmış nörolojik açıdan bilimsel araştırmalara dayalı bir öğrenme yaklaşımıdır. Öğrenmenin beyinde nasıl organize edilmesi gerekliliğini savunan bir öğretim şeklidir

(Tutar vd., 2017). Bu yaklaşım öğrenenin bilgiyi ezberlemesinden çok beyinde nasıl organize ettiği ve bilgilerin beyinde kodlanma şeklinin nasıl gerçekleştiğini inceler. Beyin temelli öğrenme yaklaşımı ile ilgili literatürde pek çok tanım bulunmaktadır ve beyin temelli öğrenme yaklaşımı genel olarak; öğrenmenin gerçekleştiği asıl merkez olan beynin öğrenmeyi nasıl gerçekleştirdiği, beynin kurallarının kabul edilmesi ve ona göre öğretimin düzenlenmesi, öğretimin zihinde örgütlenmesi, öğrenmenin en iyi nasıl gerçekleştiğini araştıran ve beynin doğal işleyişine bağlı olarak öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini inceleyen bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır (Caine ve Caine, 2002; Jensen, 1998).

Günümüz bilim ve teknolojisinde yaşanan hızlı değişim ve gelişim, eğitimdeki beklentileri arttırmakta ve iyi bir eğitim aşamasından geçmiş, öğrendiği bilgileri başka bilgilere aktarabilen bireylerin yetiştirilmesinin önemini de giderek arttırmaktadır (Baş, 2010). Bilgiler öğrenene ilk kez aktarılırken bireyler bu bilgileri nasıl algılar ve anlamlandırırsa ileri yaşamlarında da o şekilde kullanır ve üzerine eklemeler yaparak bilgileri organize ederler. Bundan dolayı bilgilerin aktarılmasında ve bireyin beyninde doğru bir şekilde kodlanmasında kullanılan öğretim yöntem ve teknikler önemli olmaktadır. İnsan beyninin öğrenmede en önemli kaynağı çevredir. Öğrenen her bireyin çevreden aldığı uyaran farklı farklıdır. Her beynin işleyişi kişiye özgüdür ve bundan dolayı öğrenmenin merkezi olan beyni tanımak öğrenmenin ve öğretimin ilk hedefi olmalıdır (Odabaşı ve Celkan, 2010). Öğrenmede beyin ve işlevleri çok önemlidir. Bu yaklaşımda öğrenmenin gerçekleşmesi için beynin nasıl çalıştığını en iyi şekilde bilerek, en üst seviyede öğrenmenin gerçekleşme yolları bulunarak yapılacak öğrenmeyi savunur (Gözüyeşil ve Dikici, 2014). Bireyler dokunarak, hissederek, görerek, koklayarak ve duyarak farklı duyu organları yoluyla elde ettiği deneyimleri daha iyi hatırlamaktadır. Eğitim-öğretim ortamları öğrenme sürecinde öğrencilerin farklı duyu organlarını kullanmalarına imkân verecek şekilde organize edilmesi bilgilerin belleğe kolay bir şekilde aktarılmasını ve daha kolay hatırlanılmasını sağlayacaktır (Baş, 2010). Bu şekilde her öğrenci öğretim sürecinde farklı duyu organına hitap eden etkinlikler yardımıyla kendi öğrenme stilinde öğrenmiş olacaktır. Bir sınıf ortamını incelediğimiz zaman sınıfın her bir köşesine yerleştirilmiş farklı uyaranlar (resim, şekil, tablo vb.) bulunmaktadır. Bu uyaranlar öğrenciler tarafından algılanarak beyin çoklu ortam uyaranları ile bilgileri kolay bir şekilde organize edebilecektir.

Son yıllarda çok uyaranlı ortam kavramı günlük yaşamda sıklıkla kullanılan kavramlar arasına girmiştir (Aldağ ve Sezgin, 2003). Çok uyaranlı eğitim ortamlarında sunulan farklı nitelikteki (işitsel, görsel ve dilsel) uyaranlar bireylere konu hakkında düşünme fırsatı vererek yorum ve karşılaştırma yapabilmesine yardımcı olmaktadır (Ağrelim, 2016). Çok ortam uygulamalarının temeli ise Paivio'nun yaptığı çalışmalarından ikili kodlama kuramı çalışmalarına dayanmaktadır.

1.8.2 Çok ortamlı öğrenmede ikili kodlama kuramı ve bilişsel model

Çok ortamlı öğrenme, öğretme-öğrenme ortamlarında bilgiler sunulurken farklı uyaranlarla bu bilgilerin desteklenmesini kapsayan bir öğrenme şeklidir. Öğrenci merkezli bir öğrenme çeşidi olup bireylerin eğitim süreçlerine etkin katılım sağlamasını gerektirir (Ağrelim, 2016). Günümüz eğitim sisteminde öğrenme ortamları, teknoloji ve bilgi türlerinin değişmesiyle çoklu öğretim kanallarının kullanıldığı ortamlar şeklinde düzenlenmektedir. Hem görsel hem de metinsel kaynakların kullanıldığı çoklu ortam materyallerinin öğrenmede etkisi olduğu, çoklu ortam ilkesi ile ortaya konulmuş olup bu ortamların farklı duyu alanlarına hitap etmesiyle öğrenme ortamları desteklenmektedir (Bayraktar, 2014). Çok ortam uygulamaları literatürde en genel anlamda; herhangi bir içeriğin farklı şekillere çeşidi yollarla dönüştürülerek filmler, slaytlar, gösteriler, grafikler, resim, şekil, fotoğraf vb. durumlarda sunulmasıdır (Greenlaw ve Hepp, 1999 ; Maddux vd., 2001; Schwartz ve Beichner, 1999).

Bilginin yapılandırılmasına dayalı olarak gerçekleştirilen çoklu ortam uygulamaları ile ilgili çalışmalar Paivio tarafından 1971 yılında yapılan ikili kodlama kuramı çalışmalarına dayandırılmaktadır. İkili kodlama aynı bilginin farklı şekillerde ifade edilmesinin öğrenmenin verimini ve etkinliğini arttıracağı varsayımına dayanmaktadır (Paivio, 2006). İkili kodlama kuramına göre zihinsel süreçlerde sözel ve sözel olmayan iki ayrı sembolik sistem vardır ve bu sistem kendi içinde bağlantılı olup zihinde farklı sembolik bilgilerin işlenmesi bu bağlantılarla açıklanmaktadır (Bayraktar, 2014). Çift kodlama kuramında öğrenme sürecinde bilgilerin beyin tarafından kodlanması, işlenmesi ve tekrar geri getirip kullanılması yer almaktadır. Bunun için önce kavramların anlaşılması gerekir. Kavramların anlaşılması için de bireyin hafızasında o kavrama ait resmin oluşması gerekir. Herhangi bir bilgiye veya kavrama ait resmin oluşması ise farklı temsillerin başka bir ifadeyle modsal betimlemelerin

kullanılmasıyla yakından ilgilidir (Okçu, 2011). İkili kodlama kuramında aynı bilginin farklı biçimlerde kodlanmasının öğrenmeye olumlu yönde katkısı olacaktır. Konu ile ilgili yapılan pek çok araştırmada ikili kodlama kuramının akademik başarı üzerine etkisinin bulunduğunu göstermektedir (Aldağ ve Sezgin, 2003).

1.9 Fen Bilimlerinde Öğrenme

Eğitim sisteminin temel amacı, bireylere bilgi birikimini direk aktarmaktan çok bu bilgilere ulaşabilmelerini sağlayacak yol ve yöntemleri bulmalarına yardımcı olmaktır (Kaptan ve Korkmaz, 2001). Öğrencilere bilgiler hazır olarak sunulmamalıdır. MEB (2018) öğretim programında da belirtildiği gibi öğrenme bireylerin bir takım süreçlerle elde edebileceği durumları kapsamaktadır. Bu durumlar keşfetme, araştırma-sorgulama, bilgileri kanıtlama, veriler elde etme ve bu verilerden yola çıkarak bir ürün tasarlamadır. Ayrıca programda belirtilen becerilerin kazandırılması için öğrencilere fırsatlar sunulmalıdır.

Öğrenme-öğretme ortamlarında öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanarak bilgiye ulaşmalarının sağlanması ve düşüncelerini demokratik bir ortamda istedikleri şekilde ifade etmelerine izin verilmesi de öğrenme üzerinde etkilidir (Anagün, 2011). Bilgiye kendisinin ulaşmasını sağlayacak öğrenme ortamları oluşturularak süreç içerisinde öğrencilerin aktif katılımın sağlandığı bir eğitim-öğretim gerçekleştirilmelidir. Öğretmenin rehber öğrencinin ise süreç içerisinde kendi öğrenmesinden sorumlu olmasını sağlayacak eğitim-öğretim faaliyetleri planlanmalıdır.

Fen bilimleri insanın kendisini, doğayı, çevresini ve çevresindeki olayların nedenini anlamasına yarayan bir disiplindir (Usta, 2006). Öğrencilerin derste öğrendiği bilgileri günlük hayata aktarması açısından uygun bir derstir. Çünkü fen bilimleri günlük hayat ile iç içedir. Öğrenciler fen bilimlerinde öğrendikleri bilgilerin soyut şekilde algılanmasından ziyade günlük hayatta nerede karşılarına çıkıyor, ne işe yarıyor, yaşamdaki etkisi nedir gibi sorulara cevap bularak konuları günlük hayatla ilişkilendirerek öğrenirse derse ve öğrenmeye karşı ilgi ve tutumları artacaktır (Süren, 2008). Bu yüzden öğrencilerin fen öğrenmelerinde bilimsel süreç becerilerini, yaşam becerilerini ve mühendislik tasarım becerilerini nasıl kullandığı önemlidir. Bu becerileri kullanarak gerekli bilgilere ulaşmalarına fırsat verilen bireylere ayrıca

düşüncelerini özgürce ifade edebilecek ortamlar oluşturulmalıdır (Anagün, 2011). Öğrencilere kazandırılacak bu beceriler ise ancak uygun öğrenme-öğretme ortamları ile gerçekleşebilir. Öğrenme ile ilgili birçok tanım olmasına karşılık fen bilimleri öğretiminde daha çok Jean Piaget, Jerome Bruner, Robert Gagné ve David Ausubel tarafından geliştirilen öğrenme teorileri kullanılmaktadır (Özmen, 2004). Bu teorilerde öğrenmenin; yaşa bağlı olarak gerçekleşebilen bir süreç olduğu, öğrencilerin aktif katılımının sağlandığı, öğretimin öğrenene bağlı olarak bireysel farklılıklar dikkate alınarak yapılması gerektiği ve anlamlı öğrenmelerin gerçekleştirilmesi esasına dayanan bütüncül bir öğrenme yaklaşımlarının olması gerektiği vurgulanmıştır. Bunun yanında yapılandırmacı ve araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımları da son yıllarda benimsenen yaklaşımlardır.

Hayatla iç içe olan fen bilimlerinde yaparak yaşayarak öğrenme önemli olup öğrencilere bu yönde ilerlemelerine yardımcı olacak öğrenme ortamlarının sunulması gereklidir. Yoksa fen bilimleri dersi, öğrencilerin konuları öğrenmesi yerine ezber yapılmış bilgi birikiminden öteye gitmemiş bir ders olur (Mutlu ve Aydoğdu, 2003). Oysaki fen öğretme ve öğrenme öğrencileri hayata hazırlamak ve hayatla ilgili yaşantı kazandırmaktır. Bireyler karşılaştıkları problem ya da bir durumla ilgili araştırma-sorgulama yapabilmeli, çözüm önerileri getirebilmelidir. Çevresine karşı merakı ve ilgisi yüksek, sürekli gelişmekte olan bilim ve teknolojide meydana gelen değişikliklere açık olmalıdır.

Fen bilimleri dersi öğretim programı hazırlanırken genel anlamda her bireyin kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, süreç içerisinde aktif katılımın gerçekleştiği, meraklı, ilgili, araştırma ve sorgulama yeteneğine sahip, yeni öğrendikleri bilgiler ile eski bilgileri birleştirebilen, aktarabilen bireylerin yetişmesine dayalı bir öğrenme gerçekleştirilmesi temel alınmıştır (MEB, 2018). Öğrenme ortamları hazırlanırken de programın bu hedefini gerçekleştirmeye yönelik hazırlanması gerekir. Bilim ve teknolojide yaşanan hızlı değişim ve gelişim günlük hayatımızı giderek etkilediği için fen bilimleri öğrenmenin önemini de giderek arttırmaktadır (Usta, 2006). Ülkeler bilim ve teknolojide yaşanan bu değişim ve yeniliklere ayak uydurabilecek nesillerin yetiştirilmesini önemsemektedir ve fen bilimlerinde de bu yöndeki çalışmalara katkı sağlayacak bireyler yetiştirilmesini hedeflemektedirler. Bundan dolayı her öğrencinin

öğrenme yolları dikkate alınarak yapılacak bir fen eğitiminde her öğrenci başarılı olup istenilen hedefe ulaşması yüksek olacaktır (Mutlu ve Aydoğdu 2003).

1.10 Fen Bilimlerinde Öğrenmeyi Etkileyen Faktörler

Eğitim alanlarında motivasyonla ilgili yapılan çalışmalarda bireylerin öğrenme süreçlerini etkileyen içsel ve dışsal faktörlerin nasıl kontrol edileceği ve bu durumun başarıyı nasıl etkileyeceği üzerinde durulmuştur (Yenice vd., 2012). Diğer alanlarda olduğu gibi bu durum fen bilimlerini öğrenmede önemlidir. Fen bilimleri dersi yaşama yakınlık ilkesi açısından uygun bir derstir. Öğrenciler günlük hayatta karşılaştıkları durumları ve olayları derste inceleme, araştırma ve öğrenme şansına sahiptir. Ancak öğrencilerin fen öğrenmelerini etkileyen faktörlerden dolayı her öğrencide öğrenme aynı şekilde gerçekleşmeyebilir. Fendeki başarı durumlarını etkileyen birçok unsur vardır. Bunlardan biride dersin sunuluş şeklidir (Şantaş, 2017). Fen bilimlerinde bireylerin öğrenmesi; güdülenme, öğrenme ortamı, kullanılan yöntem ve teknikler, bireylerin öğrenmesine yönelik hazırlanan öğretim programı, ilgi, merak gibi durumlardan etkilenir (Yenice vd., 2012).

Her öğrenci aynı bilişsel ve duyuşsal özelliklere sahip değildir. Ancak gerekli ortam şartları sağlandığında öğrenmeleri gerçekleşebilmektedir. Gerek bireyin kendisinden kaynaklı (içsel) gerekse öğrenme ortam ve yöntemden kaynaklı (dışsal) sıkıntılar yüzünden fen bilimleri öğrenmede de başarısızlıklar gerçekleşebilmektedir. Öğrencilerin fen dersindeki başarısızlık nedenleri ile ilgili yapılan bir çalışma sonucunda öğrencileri başarısızlığa götürecek sınıf içi uygulamalarından kaçınılması gerektiği belirtilmiştir. Bireysel farklılıklar dikkate alınarak farklı yöntem ve tekniklerin kullanılması, öğretmen merkezli bir eğitim yerine öğrenci merkezli bir eğitimin yapılmasının gerekliliği, sınıf içi yapılan etkinliklere öğretmenin yatkınlığı ve bu konularda bilgili olması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır (Ceylan ve Berberoğlu, 2007). Yine yapılan başka bir çalışmada ebeveyn eğitim durumunun bireylerin fen bilimlerindeki başarısına etkili olduğu ve derse yönelik olumlu tutumların fen başarısına olumlu yönde etki ettiği sonuçlarına ulaşılmıştır (Anıl, 2009). Bu bağlamda kazandırılması gerekli bilgi ve beceriler öğrencilere sunulurken öğrenmede etkili olan olumlu ve olumsuz durumlar göz önüne alınmalıdır.

Öğrencilerin süreç içerisinde aktif katılımının sağlandığı ilgi ve meraklarını canlı tutacak yöntem ve teknikler kullanılması gerekmektedir. Bu süreç içerisinde en önemli etken ise öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olmasının sağlanmasıdır. Yani fen öğretimindeki amaç bireylerin bilgilere hazır olarak ulaşmalarını sağlamak değil öğrenmeyi öğrenerek kendi öğrenmelerinden sorumlu olmalarını sağlamaktır. MEB (2018) fen bilimleri öğretim programında öğrenmeyi öğrenme "bireyin kendi öğrenme eylemini etkili zaman ve bilgi yönetimini de kapsayacak şekilde bireysel olarak veya grup hâlinde düzenleyebilmesi için öğrenmenin peşine düşme ve bu konuda ısrarcı olma yetkinliğidir" şeklinde tanımlanmıştır. Bu şekilde bireylerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olması için onlara uygun öğrenme ortamlarının sağlanması gerekmektedir. Ancak bu şekilde anlamlı ve kalıcı öğrenmeler gerçekleşebilecektir.

1.11 Modsal Betimlemeler

Modsal betimlemeler farklı bilgi içeriklerinin sunumunda kullanılan, bu bilgilere tanıtıcı kavramlar yükleyen, soyut içerikleri somutlaştırmaya yarayan çok yönlü gösterimlerdir. Resim, tablo, grafik, şekil, şema, harita, çizim gibi çeşitli görseller içeren modsal betimlemeler eğitim-öğretim faaliyetlerinde bilgileri aktarmada sıklıkla kullanılmaktadır (Şantaş, 2017). Modsal betimlemeler ders kitaplarında da kullanılır. Ders kitaplarındaki görselliği ön plana çıkaran içerikler denince aklımıza yazılı metinlerle birlikte kullanılan genel anlamda kullanana açıklayıcı ve bilgilendirici mesajlar veren ve yazılı materyalleri destekleyen resim, grafik, şema, şekil, harita gibi içerikler gelmektedir (Bodur, 2016). Bu bilgi içerikleri modsal betimlemelerle çok yönlü sunulması ve desteklenmesi bakımından her alanda kullanıma uygun olup fen bilimleri alanında da kullanılmaktadır (Okçu, 2011). Günümüz bireylerine temel becerileri kazandırma sürecinde bilgilerin bu şekilde çok yönlü sunumu etkili bir öğrenmeye katkı sağlayacağı düşünülmektedir (Bayri vd., 2016).

Öğrenmenin bileşenlerinden biri olan konulara ait bilgilerin ve kavramların anlamlı hale gelebilmesi için onları karşılayacak gösterimlerin oluşturulması gerekir. Bu gösterimler de ancak modsal betimlemeler ile gerçekleştirilebilir. Bireyler bu şekilde bilgileri ve kavramları anlamlandırarak zihinde organize edebilmektedir (Okçu, 2011). Modsal betimlemeler sözel ve soyut içeriklerin somutlaştırılmasını kolaylaştıran içeriklerdir. Konulara ait bilgiler ve kavramlar onları karşılayacak ve açıklayacak bir gösterimle ifade edildiği zaman bunların zihinde kalıcılığı daha iyi olacaktır. Modsal

betimlemeler, içerikleri somutlaştıran araçlar olarak düşünülebilir. Çünkü özellikle sözel ve soyut içerikler kolay bir şekilde modsal betimlemelerle desteklenebilmektedir. Modsal betimlemeler eğitim faaliyetlerinde sıklıkla kullanılmak olup öğrenilen bilgilerin anlamlandırılmasında etkilidir (Okçu,2011). Ayrıca bir konuya ait aynı içerik farklı modsal betimleme çeşidi ile de desteklenebilmektedir. Modsal betimlemeler farklı duyu organlarına hitap edebilecek özellikteki gösterimleri kapsar.

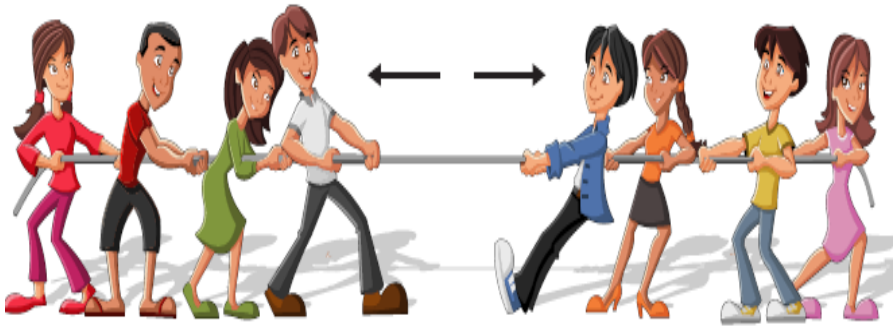
Farklı bilgi içerikleri farklı betimleme modu ile ifade edilebilir. Bilgi içeriklerinin anlamlı şekilde sunulması için de bu farklı modsal betimleme içeriklerinden faydalanılmaktadır. Çünkü her betimlemenin kullanım amacı farklıdır ve her bir betimleme çeşidi farklı bilgileri organize etmek için kullanılmaktadır (Öğdük, 2011). Bir bilgi içeriği tek bir gösterimle ifade edilebileceği gibi birden fazla gösterimle de ifade edilebilir (Hasancebi ve Kartal, 2018). Bazen bir bilginin anlamlandırılması için birden fazla görsellerle ifade edilmesi gerekebilir. Bu şekilde öğrencilere aktarılan bilgiler ve bu bilgileri tanımlayan çoklu gösterimler kalıcı ve anlamlı öğrenmelere katkı sağlayacaktır. Öğrenciler konu ile ilgili soyut düzeyde kalan bilgi içerileri ile bu bilgileri tanımlayan, somutlaştıran betimlemeleri birleştirerek bilgileri organize edebileceklerdir. Böylelikle konuların hatırlanması ve sonraki konularla ilişkilendirilmesi kolaylaşacaktır. Özellikle sınıf içerisinde ders kontrollerinin öğretmenlerde olmaktadır. Öğretmenlere bu konuda büyük görevler düşmektedir. Öğretmenlerin gösterim türleri kullanmalarındaki aktiflikleri öğrencilerin öğrenmedeki etkisini ve gösterim türleri arasındaki geçiş yapabilme durumlarını olumlu yönde etki edecektir (Bayri, 2014).

Fen bilimleri dersinde etkili bir öğrenme gerçekleştirilmesi için bilgilerin aktarılmasında ve sunulmasında modsal betimlemelerden faydalanılması gerekir. Çünkü fen öğrenmek için bilgilerin görsel, işitsel ve matematiksel olarak ifade edilebileceği yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır (Aslan ve Tekin, 2015). Ders kitaplarında yer alan soyut içeriklerin somutlaştırılarak verilmesine katkı sağlayan modsal betimlemeler öğrenenin konuya ait bilgi içeriklerini organize etmelerine ve anlamlandırmalarına katkı sağlamaktadır. Bu bağlamda ders kitapları incelendiği zaman her alanda modsal betimlemelerden faydalanıldığı görülmektedir (Şantaş, 2017).

1.11.1 Modsal betimleme çeşitleri ve örnekler

Modsal betimlemeler işitsel, görsel, dilsel ve matematiksel olmak üzere dört boyutta incelenebilir (Aslan ve Tekin, 2015). Bu boyutlarda ele alınan betimlemeler farklı bilgi içeriklerinin sunumunda kullanılan, bu bilgilere tanıtıcı kavramlar yükleyen, soyut içerikleri somutlaştırmaya yarayan çok yönlü gösterimlerdir. Bu gösterimler resim, şekil, grafik, tablo, matematiksel ifade, video vb. temsillerden oluşabilir. Bir içerik birden fazla modsal betimlemelerle zenginleştirilebilir. Farklı modsal betimlemeler kullanılarak görsel açıdan zenginleştirilen sunumlar konu ile ilgili herhangi bir problem durumu ile karşılaşan bireylerin çözüme ulaşmasına katkı sağlayacaktır (Bayri, 2014). Bir bilgiyi veya kavramı temsil eden ya da herhangi bir durumu açıklayan modsal betimlemelere ilişkin bazı örnekler aşağıda sunulmuştur.

- Resim: Çevremizde yer alan canlı ve cansız varlıkların gerçek görüntülerine ulaşılamadığı zaman bu varlıkların görüntülerinin somut bir şekilde görselleştirilerek çizilmiş temsili örnekleridir (Bodur, 2010). Yani bu varlıkları kâğıt üzerinde çizerek, boyalarla renklendirerek gerçek görüntülerinin basit şekillerde ifade edilmiş halidir (Kurnaz vd., 2016). Modsal betimleme çeşitlerinden biri olan resim Alkan ve Demirçalı (2018) tarafından 6. sınıf fen bilimleri dersinde okutulan ders kitabında Şekil 1.1'de gösterildiği gibi verilmiştir.



Şekil 1.1. Modsal betimleme çeşitlerinden resim örneği.

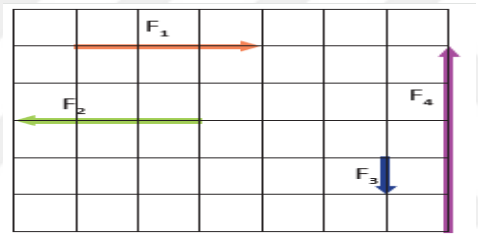
- Tablo: Herhangi bir bilgi içeriğine ait verilerin satırlar ve sütunlar halinde düzenlenmesidir (Bodur, 2010). Tablolar değişkenlerin belli bir şekilde ifade edilmesini sağlayan iki boyutlu görsellerdir (Kurnaz vd., 2016). Tablolar farklı amaçlar için farklı ders içeriklerinin öğretiminde kullanılabilir. Özellikle sayısal ifade içeren bilgi topluluklarını düzenli bir şekilde organize edilmesine ve öğrencilere aktarılmasına yardımcı olur (Bayri, 2014). Modsal betimleme çeşitlerinden biri olan

tablo Alkan ve Demirçalı (2018) tarafından 6. sınıf fen bilimleri dersinde okutulan ders kitabında Şekil 1.2'de gösterildiği gibi verilmiştir.

	F_1	F_2	F_{net}
Doğrultu	Doğu-batı	Doğu-batı	Doğu-batı
Yön	Doğu	Doğu	Doğu
Büyüklük	2 N	5 N	7 N

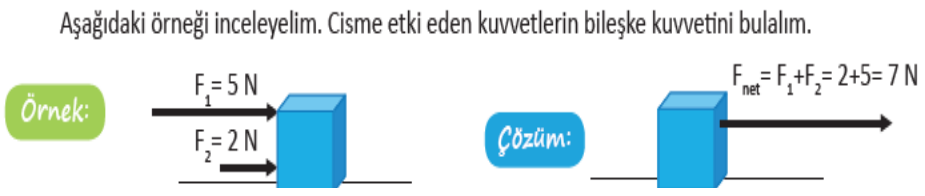
Şekil 1.2. Modsal betimleme çeşitlerinden tablo örneği.

- Şekil (Şema): Bir olay örgüsünün aşamalarını, oluşumunu, nasıl ortaya çıktığını çizimlerle somutlaştıran gösterimlerdir (Bodur, 2010). Modsal betimleme çeşitlerinden biri olan şekil Alkan ve Demirçalı (2018) tarafından 6. sınıf fen bilimleri dersinde okutulan ders kitabında Şekil 1.3'te gösterildiği gibi verilmiştir.



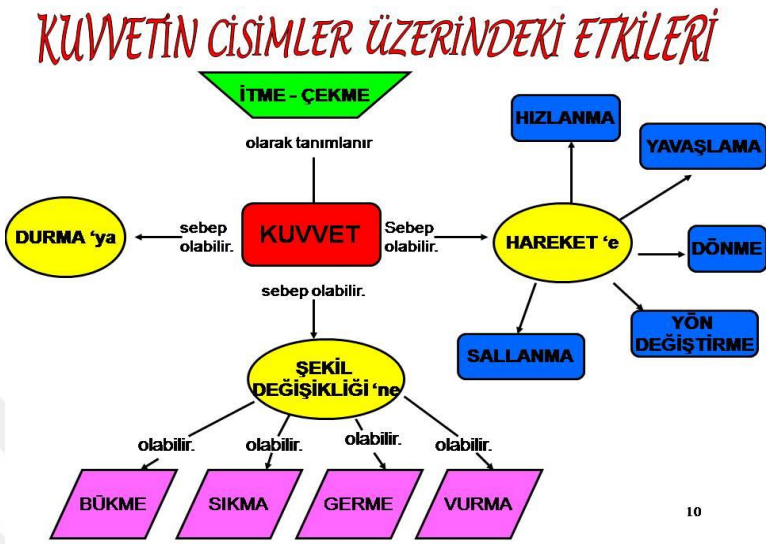
Şekil 1.3. Modsal betimleme çeşitlerinden şekil örnekleri.

- Matematiksel İfade: Matematik bilimine özgü olan semboller ve sembollerin anlamları, rakamlar, denklemler ve formülleri kapsayan gösterimlerdir (Yeşildağ Hasancebi vd., 2014). Diğer alanlarda kullanıldığı gibi fen bilimleri alanlarında da kullanılan matematiksel ifade Alkan ve Demirçalı (2018) tarafından 6. sınıf fen bilimleri dersinde okutulan ders kitabında Şekil 1.4'te gösterildiği gibi verilmiştir.



Şekil 1.4. Modsal betimleme çeşitlerinden matematiksel ifade örneği.

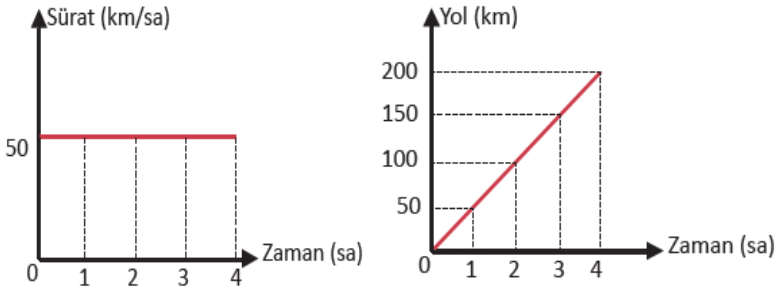
- Diyagramlar: Tablo içeriğine benzeyen ancak tablolardan farklı olarak sadece rakamsal ifadeler içermeyen olay ya da kavramlar arası ilişkileri belirten gösterimlerdir **(**Hasancebi vd, 2014). Şekil 1.5'te diyagrama ait örnek yer almaktadır.



Şekil 1.5. Modsal betimleme çeşitlerinden diyagram örneği (URL-2).

- Grafikler: Anlaşılmazı zor olan konuların ve ifadelerin anlaşılmasını kolaylaştıran, sayısal ifadelerin görsel şekilde sunulmasını ve bu ifadelerin toplu bir şekilde ifade edilmesini sağlayan gösterimlerdir (Bodur, 2010). Sadece sayısal dersler (fen ve matematik gibi) için kullanılmayıp, diğer birçok alanda da verilerin düzenlenmesinde daha anlaşılır hale gelmesinde de grafiklerden yararlanılır (Bayri, 2014). Grafikler elde edilen verilerin yorumlanmasını, düzenlenmesini ve kolay bir şekilde sunulmasına ve verilen özet bir şekilde sunulmasına katkı sağlamaktadır (Beichner, 1994; Ersoy, 2004).

Modsal betimleme örneklerinden grafik Alkan ve Demirçalı (2018) tarafından 6. sınıf fen bilimleri dersinde okutulan ders kitabında Şekil 1.6'da gösterildiği gibi verilmiştir.



Şekil 1.6. Modsal betimleme çeşitlerinden grafik örneği.

- Metin: İfade edilmek istenen duygu ve düşüncelerin alfabedeki sesleri kullanarak kelime cümle şeklinde ifade edilmesidir (Bayri, 2014). Şekil 1.7'de Alkan ve Demirçalı (2018) tarafından 6. sınıf fen bilimleri dersinde okutulan ders kitabında resim ve resmi açıklayan metin örneği verilmiştir.



Şekil 1.7. Modsal betimleme çeşitlerinden resim ve resmi açıklayan metin örneği.

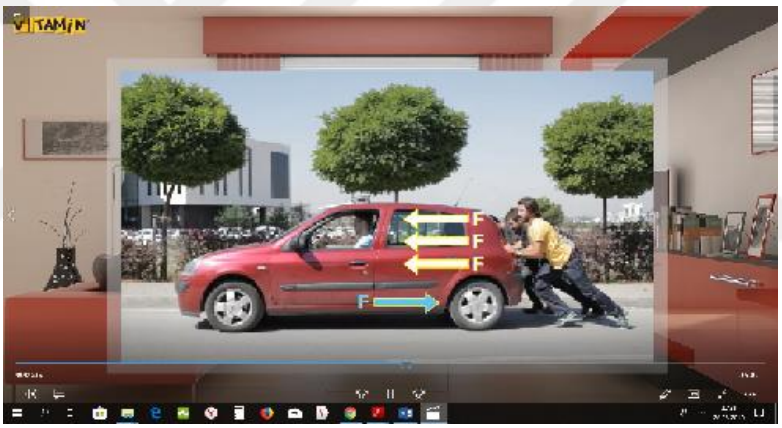
Şekil 1.7'de duran forkliftin yüke uyguladığı kuvvetler görülmektedir. Bir cisme etki eden kuvvetler aynı doğrultulu ve zıt yönlü ise büyük kuvvetten küçük kuvvet çıkarılarak bileşke kuvvet bulunur (Alkan ve Demirçalı, 2018).

-Fotoğraf: Canlı ve cansız varlıkların çeşitli teknolojik aletler kullanılarak belli bir alanda ya da bir ekran üzerinde aslına yakın bir şekilde görüntülenmesidir **(**Kurnaz vd., 2016). Birçok alanda kullanılmaya uygun olan resim örneği Alkan ve Demirçalı (2018) tarafından 6. sınıf fen bilimleri dersinde okutulan ders kitabında Şekil 1.8'deki gibi verilmiştir.



Şekil 1.8. Modsal betimleme çeşitlerinden fotoğraf örneği.

- Video: TDK'ye göre varlıklara ait duyu organları ile algılanan görüntü ve seslerin kaydedilerek ekrana yansıtılmış haline video denilmektedir (URL-3). Videolar diğer modsal betimleme çeşitlerine göre daha fazla duyu organına hitap etmektedir. Şekil 1.9'da video örneğinin ekran görüntüsü verilmiştir.



Şekil 1.9. Modsal betimleme çeşitlerinden video örneğinin ekran görüntüsü (EBA).

1.11.2 Modsal betimlemelerin kullanımının yararları

İnsanoğlu yaşamı boyunca sürekli öğrenme davranışını gerçekleştirir. Ancak bilgiler öğrenilirken bireysel farklılıklardan kaynaklı olarak öğrenilen bilgiler zihinde farklı şekilde organize edilir. Bu konuda çalışma yapan bilim insanları da bilginin zihinde şekillenmesi ile ilgili farklı kuramlar geliştirmişlerdir. Bilgilerin zihinde organize edilmesinin her bireyde farklı şekillenebileceği düşüncesinden yola çıkarak bazı bireylerde tek bir modsal betimleme çeşidi öğrenme için yeterli iken bazılarında ise birden fazla betimleme yolunun birlikte kullanılması gerekebilir (Şantaş, 2017).

Öğrenciler fen kavramlarını daha etkili bir şekilde öğrenmek için çoklu gösterimler olan modsal betimlemeleri ne ifade ettiğini anlamaya ve konu kavramlarına uygun bir şekilde kullanmaya ihtiyaç duyarlar (Atilla vd., 2010). Ancak her öğrenci her betimleme modunu aynı şekilde anlayıp kullanamayabilir. Öğretmenin öğrencilerin hangi betimleme modunda zorluk yaşandığını tespit ederek bu betimlemeleri belli kurallar dâhilinde kullanmaları ve öğrencilerin bu konularda öğrenmelerine katkı sağlamalıdır. Gerekirse öğrencilere bu konularda gerekli modsal betimlemem eğitimi de verilebilir. Hasancebi vd. (2018) modsal betimleme eğitimi verilen bireylerin daha sonraları her hangi bir konu ile ilgili bilgi içeriklerini sunarken çoklu gösterimleri kullanmaya ihtiyaç duyacakları ve içerikleri farklı modsal betimlemelerle zenginleştirmek isteyeceklerini ve modsal betimlemelerle ilgili kazandıkları farkındalıkların etkisinin daha sonraki süreçlerde de devam edebileceğini belirtmişlerdir.

Fen konularının içeriği hazırlanırken farklı modsal betimlemelerden faydalanılması hem konunun öğretimi kolaylaştıracak hem de bireylerin çok yönlü bilgi oluşturup, bu bilgileri zihinlerinde farklı şekillerde organize etmelerine katkı sağlayacaktır. Fen bilimleri dersinde konu içeriklerinin daha iyi anlaşılabilmesi için öğrenciler farklı şekillerde olan çoklu gösterimleri anlamalılar ve bu çoklu gösterimleri uygun ders içeriğinde kullanmaları gerekir (Atilla vd., 2010). Bu bağlamda fen bilimleri dersi için etkili ve anlamlı bir öğrenme ortamının oluşacağı söylenebilir. Öğrenciler öğrendikleri bilgileri farklı modsal betimlemelerle sunup bu bilgileri açıklayabiliyor ve aradaki geçişi yapabiliyorsa bilgiler tam anlamıyla öğrenilmiş kabul edilebilir (Yılmaz, 2017). Fen bilimleri ders içeriklerinde de konuların sunuş şeklinde modsal betimlemeler kullanılması konuların daha anlaşılır ve somut bir şekilde öğrenene aktarılmasına katkı sağlayacaktır.

Literatürde birbirinden bağımsız çalışmalarda fen bilimleri alanında ders içeriğinde kullanılan ve öğrenci tarafından oluşturulan modsal betimlemelerin kalıcı ve anlamlı öğrenmeye katkı sağladığı bulgularına rastlanmaktadır. Öğdük (2007) araştırmasında öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri içerisinde çoklu gösterimlerin öğrencilerin fen öğrenmelerine, düşünme ve algılama yeteneklerinin gelişimine olumlu yönde katkı sağladığını ifade etmiştir. Yeşildağ (2009) modsal betimleme içeren öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin fen bilimlerinin öğrenmeyi daha kolay hale getirdiğini,

öğrencilerin bir konu hakkındaki bilgi düzeylerinin hangi seviyede olduğunu bilmelerine katkı sağladığını belirtmiştir (Demirbağ ve Günel, 2014). Argümantasyon tabanlı fen eğitimi sürecine modsal betimleme entegrasyonunun akademik başarı, argüman kurma ve yazma becerilerine etkisi araştırmasından elde ettiği bulgulara göre modsal betimleme eğitimi alan ve kullanan öğrencilerin uygulama dönemine ait sınav notları incelendiğinde fen başarısının daha yüksek olduğunu ifade edilmiştir (Yılmaz, 2017). Modsal betimlemelerin öğrenci başarılarına olumlu etki ettiği ve modsal betimlemeleri çeşitlerini öğretme sürecinin öğrencilerin modsal betimlemeleri tanıma, bilme, anlama ve kullanma becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri öğrencilerin çoklu gösterimler kullanmalarına katkı sağlamakta ve fen bilimlerini öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır (Yeşildağ vd., 2008). Bu çalışmalardan da anlaşıldığı üzere modsal betimlemelerin hem konulara ait ders içeriklerinde sunulması hem öğretmen tarafından kullanılması hem de öğrenci tarafından kullanılmasının fen bilimleri ders içeriklerini öğrenmeye olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir.

1.12 Dezavantajlı Gruplar

Özbaş (2018) dezavantajlı olmayı bireylerin toplumsal, ekonomik, sosyo-kültürel ve eğitim gibi tüm alanlarda üst sosyolojik tabakalardan bireylere göre yaşadıkları olumsuz koşullar olarak tanımlamaktadır. Diğer bir ifadeyle toplumun sahip olduğu sosyal, ekonomik, fiziksel ve eğitimsel gibi olanaklardan yoksunluğudur. Bireylerin yaşamlarında bu olanaklardan yoksun olmanın bir takım olumsuz sonuçları olabilmektedir. Özellikle eğitim alanında oluşacak bir dezavantaj bireylerin akademik başarılarına etki edebilmektedir. Ulusal ve uluslar arası literatür incelendiği zaman öğretmenlerin öğrenciye karşı tutumları, eğitime ayrılan bütçe anne ve babanın eğitim durumu, okulların fiziksel koşulları gibi pek çok özelliğin öğrencilerin başarılarını etkilediği sonucuna varılmıştır (Yetişir vd., 2018). Dezavantajlı öğrencilerin fen ve matematik başarısızlık nedenleri hakkında yapılan bir araştırma sonucunda ise eğitimde ortam eksikliği ve yeterli desteğin olmamasının başarısızlığa yol açtığı sonucuna ulaşılmıştır (Banerjee, 2016). Kaliteli bir eğitime ulaşmada fırsat eşitliği bağlamında dezavantajlı okullarda eğitim kalitesi literatürde tartışılan konular arasındadır. Dezavantajlı bölge okullarında öğretim sürecinde etkili yöntemlerin bulunarak araştırmalarda bu konulara değinilmesi de önemli görülmektedir (Köse,

2014). Bu bağlamda dezavantajlı öğrencilerin eğitim ortamındaki eksikliklerden kaynaklı başarısızlıklarına çözüm bulabilmek için öğretim ortamlarında öğretmenlere önemli roller düşmektedir.

Öğrencilere eğitim ortamlarında sunulacak etkili ders içerikleriyle öğrencilerin derse aktif bir şekilde katılımının sağlanmasının dezavantajlı öğrencilerde etkili öğrenmeye katkı sağlayacaktır (Clark, 2014). Etkili öğrenmeye katkı sağlayacak, diğer öğretim yöntemlerine alternatif olarak kullanılacak yöntemlerden birisi de modsal betimlemelerdir. Modsal betimlemeler öğrenilen bilgilere anlam oluşturma sürecinde etkili olan elemanlardan biridir (Okçu, 2011). Bir içeriğe ait bilgilerin farklı şekillerde (resim, şekil, grafik, tablo, video vb.) sunulmasına fırsat veren eğitim-öğretim ortamlarında kullanılan maliyeti yok denecek kadar az olan çoklu gösterimler hem dersi daha eğlenceli hale getirecek hem de anlamlı öğrenmelere katkı sağlayacaktır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Bu bölümde modsal betimleme çalışmaları ile ilgili fen alanında yapılan çalışmalar ve çalışmaların sonuçları yer almaktadır.

Ainsworth ve Loizou (2001) çalışmalarında diyagram ve metin gibi modların yaşları 19-23 arasında değişen 10 erkek 10 bayan olmak üzere 20 lisans öğrencisinin öğrenmesine etkisini incelemişlerdir. Çalışmada metin ve diyagramdan hangisinin öğrenmeye etkisi daha fazla olacağı araştırılmıştır. Metin ve diyagramdan oluşan testi öğrencilere uygulamışlardır. Veri analizleri sonucuna göre öğrencilerin diyagram içeren soruları doğru cevaplama oranının %80, metin içeren soruların doğru cevaplanma oranının ise % 56 olduğu belirlenmiştir. Öğrenciler diyagram içeren soruları metin içeren sorulara göre daha çözmüşlerdir. Ayrıca öğrencilerden verilen konuyu açıklayıcı anlatım istenmiştir. Diyagram kullanma koşulu ile konuyu açıklayan öğrencilerin metin kullanma koşulu ile konuyu açıklayan öğrencilere göre kendilerinden daha fazla bilgi sunarak konuyu açıkladıkları belirlenmiştir. Diyagramların, bir form sağlayarak bellek yükünü ve bilişsel çabayı azaltacağını ve öğrenenin daha az çaba sarf ederek öğreneceği sonucuna ulaşımlaradır. Çalışma sonucunda diyagramların metine göre kavramları açıklamada ve bilgileri sunmada daha etkili bir yol olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Prain ve Waldrip (2006) iki grup üzerine fen öğrenimini geliştirmeye yönelik yaptıkları çalışmalarında farklı modsal betimlemeler arasındaki ilişkiyi kavrayan öğrencilerin modlar arası ilişkileri kavrayamayan öğrencilere göre daha iyi öğrendikleri sonucuna ulaşmışlardır.

Yeşildağ (2009) modern fizik öğretiminde öğrencilerin çoklu modsal betimlemeleri algılamaları ve modsal betimlemelerle hazırladıkları yazma aktivitelerini değerlendirme sürecinin öğrenmeye etkisini araştırmıştır. 72 üniversite öğrencisi ile yürütülen çalışmada öğrencilerin modern fizik konularını öğrenmede modsal betimlemeleri ne kadar kullandıklarını ve ne kadar etkili bulduklarını, konuyu öğrenme aşamasında hazırlanan öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin değerlendirilmesinde öz değerlendirme ve akran değerlendirmenin öğrenmeye etkisi araştırılmıştır. Öğrenciler rastgele belirlenen 2 gruba ayrılmışlardır. Her iki grupta da uygulanan yöntem ve teknikler aynı olup grupları birbirinden ayıran yazma ödevlerini

değerlendirme aşamasıdır. Bir grubun ödevlerini kendileri değerlendirirken, diğer grubun ödevlerini ise aynı üniversitede okuyan akranları değerlendirmiştir. Her iki grupta dönem içerisindeki uygulamalarda modları tanıma, kullanma ve değerlendirme süreçlerini ortak tamamlamışlardır. Veri toplama araçları ön test- son test, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve ankettir. Çalışma sonucuna göre iki grup arasında anlamlı bir fark oluşmamıştır. Ancak anket ve görüşme sonuçlarına göre modern fizik dersinde konuları öğrenmede ve kullanmada modsal betimlemelerin tercih edildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte öğrencilerin modsal betimlemeleri kullanırken daha çok öncelik sırasına göre resim, metin, matematiksel ifade, metin, grafik ve tabloyu kullandıkları belirlenmiştir.

Atilla vd. (2010) farklı betimlemelerle hazırlanan öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin 6. sınıf öğrencilerinin ünite tabanlı fen akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. Çalışmaya aynı okulda öğrenim gören 6. sınıf öğrencilerinden 74 kişi katılmıştır. Öğrenciler rastgele 4 gruba ayrılmıştır. Gruplar araştırmacı tarafından belirlenen betimleme modalarını kullanmak zorunda oldukları konu ile ilgili 5. sınıflara bir mektup yazmalarını istemiştir. Birinci gruba yalnızca metin içeren mektup, ikinci gruba metin ile birlikte betimleme modlarını serbestçe kullanacakları bir mektup, üçüncü gruba metinle birlikte grafik içeren bir mektup, dördüncü gruba ise metin ve matematiksel ifade içeren bir mektup yazmaları istenmiştir. Çalışmada nicel yöntem veri toplama aracı olarak da başarı testi kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre metinsel betimleme modu ile birlikte belli bir betimleme modunu kullanmak zorunda olan grupların diğerlerinden daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Okçu (2011) ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin modsal betimlemeleri algılayabilme becerilerini ve bunlar arasındaki geçişleri sağlayabilme düzeylerini belirlemeye yönelik bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmayı gerçekleştirebilmek için modsal betimlemeler içeren, 38 sorudan oluşan fen bilgisi konularını içeren ve içermeyen bir ölçek geliştirmiştir. Amaç akademik başarıların ölçülmesi olmayıp, aynı kavramların farklı modsal betimlemeler içeren ifadelerle hazırlanan sorularını cevaplama düzeylerinin incelenmesidir. Ölçek farklı modsal betimlemeler içeren çoktan seçmeli sorular ve açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Ölçekte yer alan sorular öğrencilerin farklı beceri alanlarına ait modsal betimlemeleri algılayabilme ve

kullanabilmelerinin ne durumda olduğunu tespit etmek için oluşturulmuştur. Geliştirilen bu ölçek MEB'e bağlı 5 ilköğretim okulunun 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Araştırmada nicel araştırma yöntemi deneysel olmayan desen kullanılmıştır. Ölçekten elde edilen verilere göre yapılan analizlerde;

1. Üst düzey bilişsel davranışları ölçmeye yönelik sorulara verilen doğru cevabın alt düzey bilişsel davranışları ölçmeye yarayan sorulara verilen doğru cevap oranına göre düşük olduğu,

2. Açık uçlu sorulara verilen doğru cevapların çoktan seçmeli sorulara verilen doğru cevaplardan düşük olduğu,

3. Fen bilimlerine bağlı konuları doğru cevaplama oranının alan bilgisine bağlı olmayan sorulara göre daha düşük olduğu

4. Sınıf seviyelerinde 8. sınıf öğrencilerin soruları doğru cevaplama oranının diğer sınıf seviyelerinden fazla olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmaya göre öğrencilerin modsal betimlemeleri algılayabilme ve kullanabilme becerilerinin sınıf seviyelerinde çok da iyi olmadığı söylenebilir. Ancak öğrencilerin modsal betimlemeleri sadece eğitim öğretim ortamında kullanmadıkları konu alanı dışında da kullanıldığı belirlenmiştir.

Öğdük (2011) ilköğretim ikinci kademede fen ve teknoloji dersinde öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde kullanılan modsal betimlemelerin akademik başarıya etkisini incelenmiştir. Çalışmada, fen bilimleri dersi elektrik ünitesinde 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde modsal betimlemeler kullanarak konu alan bilgilerini geliştirmek ve bu durumun akademik başarılarına olan etkisi araştırılmıştır. Nicel araştırma yöntemi kullanılarak fen konu alanını içeren 20 çoktan seçmeli 5 açık uçlu olmak üzere 25 sorudan oluşan fen başarı testi uygulanarak veriler toplanmıştır. Öncelikle çalışma başlangıcında öğrencilere modsal betimlemeleri tanımaları ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada öğrenciler sınıf düzeylerine göre serbest grup, matematiksel grup, grafiksel grup olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Daha sonra öğrencilerden konu ile ilgili farklı modsal betimlemeleri kullanarak bir mektup yazmaları istenmiştir. Zayıf deneysel desen kullanılan çalışmada öğrencilerin ön test ve son testten aldığı puanların istatistiksel analizi yapılarak anlamlı bir farklılık oluşup

oluşmadığına bakılmıştır. Bu çalışmaya göre öğrencilerin öğrenmelerinde etkili yazma aktivitesinde hangi betimlemenin daha etkili olduğu belirlenmek istenmiştir. Araştırmada 6. sınıf düzeyindeki sınıfta gruplar arası anlamlı bir fark olmadığı ancak 7. sınıf düzeyindeki grupların son test fen konu alanlı başarı test sonuçları arasında anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir. Bu durum öğrencilerin modsal betimlemeleri tanımalarının ve konu alanında modsal betimlemeler kullanarak uygulamalar yapmalarının akademik başarıya katkı sağlayacağını göstermektedir.

Çelik ve Sağlam (2012) modsal betimleme türleri arasındaki geçişleri belirleyebilmek için öğretmen adaylarına bir çalışma yapmıştır. Sözel ifadelerin tabloya dönüştürülmesine yönelik yapılan bu çalışmaya 76 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmada çoklu modsal betimlemeleri içeren başarı testi veri toplamak amacıyla hazırlanmış ve adaylardan soruların cevapları için açıklamalar yapmaları istenmiştir. Verilerden elde edilen cevaplar betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Adayların sözel ifadelerden grafiğe geçişlerinin en başarılı olduğu, fiziksel ifadelerden grafiğe geçişlerin en başarısız alan olduğu belirlenmiştir.

Memiş (2014) ikinci kademe öğrencilerinin farklı betimleme modlarını kullanmalarının Kuvvet ve Hareket ünitesinde öğrenme olan etkisini araştırmıştır. Nicel araştırma yöntemi kullanılan çalışmada 16 çoktan seçmeli 5 açık uçlu olmak üzere toplam 21 sorudan oluşan konu ile ilgili başarı testi ve öğrencilerin hazırladıkları ödevler veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışma birisi deney birisi kontrol olmak üzere iki sınıfta gerçekleştirilmiştir. Gruplar arasındaki fark ödev hazırlarken kullandıkları araçlardır. Deney grubu farklı betimlemeler içeren çalışma yaprağı hazırlamış, kontrol grubu ise ders kitabında yer alan konu sonu değerlendirme sorularını cevaplandırarak çalışma yaprağı hazırlamıştır. Çalışma sonucunda deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre konu tabanlı başarı testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık oluştuğunu göstermektedir. Diğer bir sonuç ise çoklu betimlemeler içeren çalışma yapraklarının Kuvvet ve Hareket ünitesinin öğrenilmesinde konu sonu değerlendirme sorulardan daha fazla etkisinin olduğunu göstermektedir.

Bayri (2014) araştırmasında öğrencilerin gösterim türleri arasında geçiş yapabilme durumlarını ve ders kitaplarında yer alan konularda kullanılan modsal betimlemeleri bunlar arasındaki geçişleri incelemiştir. Buna bağlı olarak öğrencilerin gösterimler

arası geçiş yapabilme durumlarının ortama bağlı olarak yeterliliği sorgulanmıştır. 8. sınıf ders kitabındaki "Kuvvet ve Hareket" ünitesi doküman analizi yöntemiyle analiz edilmiş ve basınç konu alanını içeren farklı gösterimler arası geçiş bulunan başarı testi geliştirilmiştir ve bu test 348 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırma bulgularına göre öğrenciler gösterimler arası geçiş yapmada yeterli olmayıp bu durumun öğrenme ortamından kaynaklanabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Ders kitaplarında yer alan konularda daha çok resim, metin, fotoğraf gibi modsal betimlemeler kullanıldığı ve bu betimlemeler arası geçişlerin de yeterli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Demirbağ ve Günel (2014) Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) ile birlikte kullanılan farklı betimleme modlarının argümantasyon tabanlı fen eğitimi sürecinde akademik başarı, argüman kurma ve yazma becerilerine etkisi olup olmadığını incelemişlerdir. Çalışma üniversitede fen bilgisi öğretmenliği bölümünde okuyan 3. sınıf 112 aday öğretmen ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada öğrenciler rastgele belirlenen uygulama ve karşılaştırma gruplarından oluşmaktadır. Karşılaştırma grubundaki öğrenciler sadece ATBÖ yaklaşımıyla, uygulama grubundaki öğrenciler ATBÖ yaklaşımı ile beraber modsal betimleme eğitimi alarak uygulamayı gerçekleştirmişlerdir. Veri toplama aracı olarak dönem içerisinde gerçekleştirilen ara ve yılsonu sınavları ile dönem boyunca yaptıkları ATBÖ raporlar kullanılmıştır. Analizle nitel ve nicel verilerle birlikte grup karşılaştırması olarak yapılmıştır. Çalışma sonucuna göre modsal betimleme eğitimi alan grubun argüman kurma, yazma becerileri ve akademik başarılarının uygulama grubundaki öğrencilerden daha fazla olduğu belirtilmiştir.

Aslan ve Tekin (2015) laboratuvar uygulamalarını ATBÖ yaklaşımına göre raporlaştırmanın kavramsal anlamaya ve modsal betimleme kullanımına hız ve denge konusuna etkisini araştırmışlardır. Çalışma fen bilgisi öğretmenliği bölümünde okumakta olan 38 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Çalışmada konu ile ilgili deneyler yapılmış ve kontrol grubundaki öğretmen adayları geleneksel yöntemle, deney grubundaki öğretmen adayları ATBÖ formatında rapor oluşturmuşlardır. Süreci içerisinde kavram öğrenme düzeylerini ve modsal betimleme durumlarını değerlendirmek için de mektup yazmaları istenmiştir. Araştırma sonucunda deney sonuçlarını farklı şekilde raporlaştırmanın gruplar arası kavram öğrenme düzeylerinde farklılık oluşturmadığı

her iki grup katılımcıların büyük çoğunluğunun modsal betimlemeleri kullandıkları ve mektuplarda modsal betimleme kullanım düzeylerinin düşük olduğu en fazla hatanın grafiklerde olduğu araştırma sonucu belirtilmiştir.

Bozat ve Yıldız (2015) mektup yazma etkinliğinin 5. sınıf öğrencilerinin elektrik ünitesinde öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde akademik başarılarına etkisinin olup olmayacağının tespit edilmesini araştırmışlardır. Öğrenciler deney ve kontrol olmak üzere iki gruba ayrılıştır. Veri toplama aracı olarak Parasız Yatılılık ve Bursluluk ile Seviye Belirleme sınavlarında sorulan çoktan seçmeli sorulardan oluşan başarı testi kullanılmıştır. Elektrik ünitesi öncelikle araştırmaya katılan tüm öğrencilere sözlü ve yazılı anlatım yoluyla anlatılmıştır. Daha sonra deney grubu öğrencileri 4. sınıf öğrencilerine elektrik ünitesi ile ilgili bir mektup yazmıştır. Kontrol grubundaki öğrenciler ise ders kitabında yer alan ünite sonu değerlendirme sorularını çözmüşlerdir. Verilerden elde edilen bulgulara göre deney grubunda yer alan öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre akademik başarılarının yüksek olduğudur. Bu durum modsal betimleme türü olan mektupların öğrenmeye olan etkisinden kaynaklanmaktadır.

Daşdemir vd. (2015) öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinden biri olan mektup yazma etkinliğinin öğrencilerin Fen Bilimlerinde akademik başarı ve bilimsel tutumlarına etkisi araştırmışlardır. Çalışma 7. sınıfta okuyan 61 öğrenci ile yürütülmüştür. Diğer çalışmalarda olduğu gibi bu çalışmada da öğrenciler rastgele seçimle deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Veriler akademik başarı testi ve bilimsel tutum testi ile toplanmıştır. Deney grubunda ders yapılandırmacı yaklaşımla işlenmiş ve öğrencilere ışık konusunu anlatan bir mektup yazmaları istenmiştir. Kontrol grubunda da konular yapılandırmacı yaklaşım ile işlenmiştir. Araştırmada elde edilen verilerin ön test son test puan ortalamaları analiz edildiğinde ön test bulgularında öğrenciler arası fark görülmezken, son test bulgularında deney grubu lehine küçük çaplı fark oluştuğu görülmüştür. Tutum testinde ise gruplar arası anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Bayri vd. (2015) İlköğretim öğrencilerinin madde ve ısı konusuna ilişkin gösterim türleri arasındaki geçiş yapabilme durumlarını incelemiştir. Çalışmaya 6. ve 8. sınıfta okuyan 100 öğrenci katılmıştır. Gösterim türleri arasındaki geçişleri yapabilme durumlarının belirlenmesi amacıyla 6. ve 8. sınıf madde ve ısı konusunu içeren bir

ilişkin ölçme aracı geliştirilmiştir. Verilen doküman analizi yöntemiyle toplanmış ve cevaplar belirli kodlarla değerlendirilmiştir. Sonuç olarak gösterim türleri arası 6. ve 8. sınıf öğrencilerinin yetersiz veya yanlış bilgilere sahip olduğu bulgularda rastlanmıştır.

Günel ve Hasancebi (2016) çalışmasında Fen bilimleri eğitim ve yazma aktivitelerindeki modsal betimlemelerin rolünü teorik ve faydacı boyutlarını düşünerek ele almıştır. Araştırma sonucuna göre Günel ve Yeşildağ Hasancebi (2016) zihinsel olarak modsal betimlemeleri algılayabilen, anlayabilen ve farklı betimleme modları arasında geçiş yapan öğrencilerin bilimsel kavramları daha kolay ve kalıcı öğrenilebileceğini vurgulamıştır.

Şantaş (2017) ders kitaplarında fizik ve biyoloji konularında kullanılan modsal betimlemeleri tespit etmek için bir çalışma yapmıştır. Şantaş (2017)'a göre ders kitapları hem öğretmenler hem de öğrenciler için yardımcı kaynaklardır. İçerik açısından soyut kavram içeren fen bilimleri dersinde bu kavramaların öğrencilerin algı düzeylerine uygun görsellerle sunulması, kolay ve hızlı erişim sağlaması ve ekonomik olması bakımından önemli olmaktadır. Bu bağlamda modsal betimlemelerin kullanımı bu amacı gerçekleştirebilmektedir.

Yılmaz (2017) 5. sınıf öğrencilerinin fen konularında modsal betimlemeleri tanıma ve kullanma becerilerinin değişimini incelemiştir. Çalışmaya 38 öğrenci katılmıştır. Araştırmada karma araştırma yöntemlerinden yakınsayan paralel desen kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak konu tabanlı başarı testi, modsal betimlemelerle ilgili öğrenci görüş anketi nicel olarak toplanmıştır. Nitel olarak ise görüşme ve modsal betimlemeleri tanıma formu kullanılmıştır. Araştırmanın uygulama sürecinde öğrencilere modsal betimlemeleri tanımaya ve işlevlerini anlamaya yönelik formlar ve etkinlik kâğıtları verilmiştir. Ardından bu betimlemeleri tanıma ve belirleme aşamasında bilimsel bir metin ve konu ile ilgili kitap sayfası verilmiş burada yer alan modsal betimlemelerin grupla birlikte belirlenip değerlendirmeleri istenmiştir. Daha sonra madde ve değişim ile ilgili mektup yazmaları istenmiştir. Elde edilen araştırma bulgularına göre modsal betimleme tanıma ve işlevlerini bilmenin öğrencilerin modsal betimlemeleri tanıma ve kullanma becerilerini olumlu yönde etkilediği ve betimlemeleri kullanmaya yönelik tercihlerinde değişiklikler olduğu saptanmıştır.

Hasancebi ve Kartal (2018) modsal betimleme eğitiminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin öğrenme amaçlı yazma aktivitelerine etkisini araştırmışlardır. Yarı deneysel olarak yürütülen çalışmaya 17 uygulama, 15 karşılaştırma olmak üzere 32 öğrenci katılmıştır. Çalışma 7. sınıflarla "Kuvvet ve Enerji" ile "İnsan ve Çevre İlişkileri" ünitelerinde yapılmıştır. Uygulama grubundaki öğrencilere modsal betimleme eğitimi verilmiştir. Daha sonra öğrencilerden ünite ile ilgili mektup yazmaları istenmiştir. Çalışma sonucuna göre modsal betimleme eğitimi alan gruptaki öğrencilerin mektuplarında daha fazla ve çeşitte betimleme modlarını kullandıkları tespit edilmiştir. Diğer grubun ise betimleme modlarını mektuplarında kullanmadıkları görülmüştür. Dört ay sonra farklı bir ünitede tekrarlana etkinlikte benzer sonuçların ortaya çıktığı görülmüştür. Modsal betimlemeler öğrencilerin bilgileri zihinsel süreçlere işlerken farklı şekillerde kodlamalarına ve daha sonra bu konuları sunarken daha etkili şekilde sunmalarına katkı sağlamış olmaktadır.

Yapılan çeşitli çalışmalar sonucunda modsal betimlemelerin konuyu anlama, kavrama ve öğrencilerin akademik başarılarına olumlu etkisi olduğu, modsal betimlemeleri tanımanın bilgilerin zihinde kodlamasını kolaylaştırdığı ve zihinde var olan bilgilerin sunumlarını zenginleştirdiği, soyut içeriklerin modsal betimlemelerle somutlaştırılarak verilmesinin başarıyı olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Bu çalışmada da "Kuvvet ve Hareket" ünitesinin farklı modsal betimlemeler kullanılarak anlatılmasının, öğrencilerin bu ünitedeki başarılarına olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Modsal betimlemeler sadece akademik başarıyı arttırmada etkili olmayıp, bilgilerin farklı şekillerde kodlanarak bilgilerin uzun süre zihinde organize edilmesine katkı sağlamaktadır. Böylelikle bireyler sadece bilgileri öğrenmekle kalmayıp yapılandırarak daha işlevsel hale getirmektedirler.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Modeli

Çalışmada veriler nicel olarak toplanmıştır. Nicel araştırma yöntemlerinden biri olan yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yarı deneysel desen çalışmalarda değişkenlerin etkisini gözlemlemek adına tercih edilmektedir (Hasancebi ve Kartal, 2018). Bu çalışmada da bu desen modsal betimlemelerin 6. sınıf Kuvvet ve Hareket ünitesinde kullanımının dezavantajlı öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemek için kullanılmıştır. Çalışmada iki sınıf rastgele olarak belirlenmiş, deney grubu ve kontrol grubu olarak iki gruba ayrılmıştır. Deney grubunda dersler modsal betimlemeler kullanılarak kontrol grubunda ise düz anlatım yöntemi ile işlenmiştir. Kontrol grubunda dersler öğretmen merkezli yürütülmüş, öğrenci ise süreç içerisinde pasif bir şekilde dinleyici olmuştur. Öğrencilerin ünite tabanlı fen başarılarını belirlemek amacıyla kullanılan ölçme aracı; çalışmanın başlangıcında ön test, bitiminde ise son test olarak uygulanmıştır. Her iki grupta da ders araştırmacı tarafından işlenmiştir. Araştırmada kullanılan model Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Araştırmanın yarı deneysel kontrol-deney gruplu öntest/son test modeli.

Gruplar	Ölçme	Uygulama	Ölçme
Deney Grubu	Ön test	Modsal Betimlemelerle Öğretim	Son test
Kontrol Grubu	Ön test	Düz Anlatım Yoluyla Öğretim	Son test

3.2 Araştırma Evreni

Çalışmanın evrenini 2018-2019 eğitim öğretim yılında öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencileri oluşturmaktadır.

3.3 Araştırma Örneklemi

Araştırmanın örneklemini 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılında Türkiye'nin güneydoğusunda yer alan Milli Eğitim Bakanlığına bağlı kırsal bir köy okulunda okumakta olan 6. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Çalışmaya toplamda 36 öğrenci katılmıştır. Araştırmanın örneklemine ait bilgi içerikleri Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Araştırmaya katılan örneklem grupları.

Gruplar	Cinsiyet	Örneklem	Toplam
Deney Grubu	Kız Erkek	7 11	18
Kontrol Grubu	Kız Erkek	9 9	18

3.4 Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Başarı testi olarak Bozdoğan ve Kavcı (2016) "Sınıf Dışı Öğretim Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersindeki Akademik Başarılarına Etkisi", makale çalışmasındaki Kuvvet ve Hareket ile ilgili güvenirliği incelenmiş akademik başarı testi (ABT) kullanılmıştır. ABT belirlenirken sınıf ve konu kazanımına uygun olmasına dikkat edilmiştir.

Araştırmacıların analizleri sonucu 24 soruluk testin madde ayırt ediciliğin 0,296 ile 0,703 arasında, madde güçlüklerinin ise 0,407 ile 0,796 arasında değiştiği bulgularına rastlanmıştır (Bozdoğan ve Kavcı, 2016). Akademik başarı testinde Kuder Richardson-21 (KR-21) güvenilirlik katsayısı ise 0,77'dir. Yapılan bu çalışmada da KR-21 güvenirlik katsayısı elde edilen verilerden 0,79 olarak bulunmuştur. Başarı testi ön test-son test olarak uygulanmış ve araştırma verileri toplanmıştır. Testten alınabilecek en yüksek puan 24'tür.Bu çalışma yaklaşık 4 hafta 14 ders saati sürmüştür. MEB (2018)'de verilen kazanımların akademik başarı testinde konulara göre dağılımları çizelge 3. 3'te verilmiştir.

Çizelge 3.3. Akademik başarı testinin kazanımlara göre dağılımı.

Konular	Kazanım	Akademik Başarı Testi
Kuvvetin özellikleri	F.6.3.1.1.Bir cisme etki eden kuvvetin yönünü, büyüklüğünü çizerek gösterir.	1, 2, 4, 11, 21
Bileşke Kuvvet (Net Kuvvet	F.6.3.1.2. Bir cisme etki eden birden fazla kuvveti deneyerek gözlemler.	3, 4, 5, 8, 10, 13, 17, 18, 19
Dengelenmiş ve Dengelenmemiş Kuvvetler	F.6.3.1.3.Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetleri, cisimlerin hareket durumlarını gözlemleyerek keşfeder ve karşılaştırır.	6, 7, 9, 15, 16
Yol, Zaman ve Sürat Birimleri	F.6.3.2.1. Sürati tanımlar ve birimini ifade eder.	14, 20, 22, 23
Sabit Süratli Hareketin Yol-Zaman ve Sürat Zaman Grafikleri	F.6.3.2. Yol, zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi grafik üzerinde gösterir ve yorumlar.	12, 24

Kuvvet ve Hareket ünitesine ait kazanımlara uygun bir şekilde ders süreci yürütülmüştür. Çalışma hem deney hem de kontrol grubunda aynı araştırmacı tarafından, aynı kazanımlara yönelik uygulanmıştır. Farklılık deney ve kontrol grubunda Kuvvet ve Hareket ünitesine yönelik olarak gerçekleştirilen öğretim yöntemidir.

3.5 Araştırmanın Uygulama Basamakları

3.5.1 Kontrol grubu uygulama

-Üniteye giriş aşamasında ABT ön test olarak bir ders saati uygulanmıştır.

- Kontrol grubunda dersler öğretmenin aktif olduğu düz anlatım yoluyla öğretim programında belirtilen süre içinde ders kitabından işlenmiştir. Öğretmen sınıf içerisinde konuyla ilgili ders kitabı dışında herhangi bir materyal kullanmadan yazı tahtası ve tahta kalem kullanarak konuyu işlemiştir. Öğrenciler süreç içerisinde pasif dinleyici rolü üstlenmiştir.

-Ünite sonu akademik başarı testi 1 ders saatinde son test olarak öğrencilere uygulanarak araştırma verileri toplanmıştır.

3.5.2 Deney grubu uygulama

-Ünite giriş aşamasında ABT kontrol grubunda olduğu gibi 1 ders saati boyunca öğrencilere ön test olarak uygulanmıştır.

-Her öğrencinin betimleme moduna maruz kalması (betimleme modunu duyabilmesi, görebilmesi vs.) sağlanmıştır. Bunun için ders kitabından konu ile ilgili çeşitli görseller gösterilmiş ve videolar izletilmiştir.

-Betimleme modunu öncelikle kendilerinin incelemeleri için fırsat verilmiştir.

-Betimleme modunun neye ait olduğu, ne anlatmak istediği (hangi kavramı, hangi bilgiyi ya da hangi durumu açıklamaya çalıştığını öğrencilerin açıklamaları istenmiştir.

-Bu sırada öğrencilere açık uçlu sorular yöneltildi. Öğrencilerin betimleme modlarından yola çıkarak konuyla ilgili akıl yürütmeleri ve konuyu müzakere etmeleri sağlanmıştır. Konuya ait sorular öğrenciler tarafından tahtada çözülmüştür.

-Müzakerelerin bireysel, grup ve sınıf olarak yapılması sağlanmıştır.

-Kimi betimleme modları öğrenciler tarafından (dramatize edilmiş) yaparak göstermeleri sağlandı. Böylece yaparak yaşayarak öğrenme tecrübeleri arttırılmak istenmiştir.

-Öğrencilerin modsal betimlemelere ilişkin görüşleri, yorumları tahtaya yazılmıştır. Böylece müzakere süreci desteklenmiştir.

-Modsal betimlemelerde ifade edilen örneğin; dengelenmiş, dengelenmemiş kuvvet, bileşke kuvvet, sürat gibi konuların sonucu hakkında tahminde bulunmaları istenmiştir.

-Öğrencilerden betimleme modunda anlatılan ile günlük yaşam arasında ilişki kurmaları (sürat konusunda) istenmiştir.

-Öğrencilere sabit süratli hareket konusu ile ilgili bazı ipuçları ya da ön bilgiler verilmiştir ve onların bu bilgileri temsil edecek betimleme modları oluşturmaları sağlanmıştır. Ünite sonu ABT öğrencilere son test olarak bir ders saati süresince uygulanmış ve araştırma verileri elde edilmiştir.

3.6 Verilerin Analizi

Çalışmada kullanılan ABT'den ön test ve son test uygulama sonrası verilerin istatistiksel analizinde IBM SPSS 22.0 paket programından faydalanılmıştır. Gruptaki öğrenci sayısının 50'nin altında olmasından dolayı verilerin normal dağılım gösterip göstermediklerinin tespiti için Shapiro-Wilk testi yapılmış ve normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Uygulama grupları arasındaki karşılaştırmalar akademik başarı testinden alınan toplam puanları ile yapılmıştır. Toplanan verilerden istatistiksel olarak aritmetik ortalama, standart sapma, bağımlı değişkenler arası farklılıkların belirlenmesinde bağımlı gruplar t-testi; bağımsız değişkenler arasındaki farklılıkların tespitinde ise kovaryans analizi (ANCOVA) analizlerinden faydalanılmıştır.

ANCOVA'nın varsayımı olan varyans homojenliği her bir değişken için test edilerek analize geçilmiştir. Varyansların homojenliği ile kodeğişkeninin eğiminin makul bir şekilde aynı olup olmadığı varsayımlarının test edilmesi için levene testi kullanılmıştır. Levene's Test sonuçlarına göre sig değeri 0,05'ten büyük olduğu için varyansların homojen olduğu söylenebilir (Keskin, 2005). Bağımsız değişkenin bağımlı değişkendeki toplam varyansının ne kadarını açıkladığını ifade edebilmek için verilerin analizinde etki büyüklüğü (eta-kare) incelenmiştir (Büyüköztürk, 2016). Daha sonra sayısal veriler tablolar haline getirilip yorumlanmıştır. Bağımsız gruplar arasında anlamlı bir fark olup olmadığı %95 güven aralığında test edilmiştir. Elde edilen bulgular çizelge haline getirilerek sunulmuştur.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde Fen Bilimlerinde kullanılan farklı modsal betimlemelerin "Kuvvet ve Hareket" ünitesinde dezavantajlı öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisine dair bulgulara yer verilmiştir. Deney ve kontrol grubu ön test-son test puanlarının normallik dağılımı için verilerin analizi yapıldığında Çizelge 4.1'deki sonuçlar elde edilmiştir.

Çizelge 4.1. Normallik dağılım shapiro-wilk test sonuçları.

Veri Toplama Araçları		N	Min.	Maks.	$\bar{x}$	SS	Çarpıklık	Basıklık	Shapiro-Wilk (p)
ABT Deney Grubu	Ön test	18	3	11	6,3	2,449	0,429	-1,143	0,084
	Son test	18	5	23	12	5,498	0,420	-1,222	0,25
ABT Kontrol Grubu	Ön test	18	1	12	5,6	2,634	0,364	0,701	0,688
	Son test	18	4	15	8,3	3,289	1,118	0,393	0,10

Gruplardaki öğrenci sayısının 50'nin altında olmasından dolayı normal dağılım için normallik testlerinden Shapiro-Wilk yapılmış ve puanların normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Çizelge 4.1 incelendiğinde sig değeri $p > 0.05$ olduğu için her iki grup verilerinin de %95 güven ile normal dağılım gösterdiği söylenebilir. Çizelgeki değerler incelendiği zaman her iki gruptaki öğrencilerinin ABT'den aldıkları son test puan ortalamaları ön test puan ortalamalarından yüksek olduğu görülür. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son test puan ortalamaları kontrol grubundan yüksektir.

Araştırma sonucu deney ve kontrol grupları için elde edilen verilerin analiz sonuçları aşağıdaki çizelgelerde yer almaktadır. Çizelge 4.2'de kontrol ve deney gruplarının akademik başarı testi ön test puanları arasındaki bağımsız gruplar t-testi sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.2. Kontrol ve deney gruplarının başarı testi ön test-son test puanları arasındaki bağımsız gruplar t-testi sonuçları.

Testler	N	$\bar{x}$	SS	sd	t	p
Deney grubu	18	6,333	2,449	34	,786	,437
Kontrol grubu	18	5,666	2,634			

Çizelge 4.2 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanlarının aritmetik ortalaması deney grubu için $\overline{x}$=6,333, kontrol grubu için $\overline{x}$=5,666' dır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları arasında p<0.005 anlamlılık düzeyinde bir farklılık görülmemektedir. Bu durumda her iki grup öğrencilerinin de Kuvvet ve Hareket ünitesinde ait bilişsel giriş davranışlarının benzer olduğu söylenebilir. Yani her iki gruptaki öğrencilerin başlangıçtaki akademik başarıları düzeyleri aynıdır.

Deney grubunun uygulama öncesi ve sonrası ABT puanları incelenmiş ve Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Deney grubu öğrencilerin akademik başarı testi ön test-son test puanlarına ilişkin t-testi sonuçları.

Testler	**n**	$\overline{x}$	**SS**	**sd**	**t**	**p**
Ön test	18	6,333	2,449	17	-4,372	,000
Son test	18	12,000	5,498			

Çizelge 4.3 incelendiği zaman deney grubu öğrencilerin ABT ön test puanlarının aritmetik ortalaması $\overline{x}$= 6,333 son test puanlarının aritmetik ortalaması ise $\overline{x}$ =12,000'dir. Öğrencilerin ABT ön test ve son test puanları arasında p<0.05 olduğundan anlamlı bir farklılık görülmektedir.

Kontrol grubu ABT puanları incelenmiş ve Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Kontrol grubu öğrencilerin akademik başarı testi ön test-son test puanlarına ait t-testi sonuçları.

Testler	**n**	$\overline{x}$	**SS**	**Sd**	**t**	**P**
Ön test	18	5,666	2,449	17	-2,927	,009
Son test	18	8,333	5,498			

Çizelge 4.4 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanlarının aritmetik ortalaması $\overline{x}$ = 5,666 son test puanlarının aritmetik ortalaması ise $\overline{x}$=8,333'dir. Kontrol grubu öğrencilerinin de ABT ön test ve son test puanları arasında p<0.05 olduğundan anlamlı bir farklılık görülmektedir.

Deneysel çalışmada bağımlı değişken öğretim ortamında bulunan birçok değişkenden etkilenebileceğinden değişkenlerin etkisi de gruplar arasında farklılığa sebep olacaktır. Deney ve kontrol gruplarında yapılan uygulamanın öğrencilerin son testten almış oldukları puanlar üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla kovaryans analizi (ANCOVA) kullanılmıştır. ANCOVA testi ile deneysel bir çalışmada bağımlı değişken üzerinde etkisi olabilecek diğer bağımsız değişken kontrol altına alınarak koşullar standartlaştırılmıştır (Yüksel, 2017). Grupların varyans homojenliği varsayımı için Levene testi yapılmıştır. Levene test sonuçları Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Levene test sonuçları.

F	sd1	sd2	p
7,151	1	34	0.11

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda verilerin varyanslarının homojen olduğu (F=7,151, sd1=1, sd2=34, p=0.11>0.05) ve regresyon eğimlerinin eşit olduğu (F=0,231, p=0.634>0.05) sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bu sonuçlar verilerin ANCOVA için uygun olduğunu göstermektedir. Grupların ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test ortalama puanları Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Deney ve kontrol gruplarına ait düzeltilmiş son test puanları.

Grup	N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
Deney	18	12,0000	11,833
Kontrol	18	8,333	8,401

Çizelge 4.6 incelendiğinde son test puanlarına göre deney grubunun düzeltilmiş son test ortalama puanı 11,833 kontrol grubunun düzeltilmiş son test ortalama puanı ise 8,401 olarak hesaplanmıştır. Oluşan bu farkın anlamlılığı ANCOVA ile test edilmiş ve sonuçlar Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanlarının deney ve kontrol grubuna göre ANCOVA sonuçları.

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Kovaryant (Ön Test)	25.568	1	25,568	1.255	0,271
Gruplar (Deney/ Kontrol)	104,564	1	104,564	5,132	0,030
Hata	672,432	33	20,377		
Toplam	4540,0000	36			

Çizelge 4.7'de yer alan ANCOVA veri analizi incelendiğinde, uygulama öncesi yapılan (ön test) akademik başarı testi puanlarına göre düzeltilmiş uygulama sonrası uygulanan (son test) akademik başarı testi puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır. [$F_{(1-33)}$=5,132, $p=0.030<0.05$]. Verilerin analizi sonucunda gruplar arası farkın anlamlı çıktığına etki büyüklüğüne bakılarak (eta-kare değeri) karar verilmiştir. Etki büyüklüğü bağımsız değişkenin bağımlı değişkendeki toplam varyansının ne kadarını açıkladığını belirtir (Büyüköztürk, 2016). Etki büyüklüğü indeksi olan eta kare değeri 0,135'dir. Bağımsız değişken bağımlı değişkendeki toplam varyansının sadece yüzde 13,5'ini açıklamaktadır. Eta kare 0-1 arasında değer almaktadır 0,01 için küçük 0,06 için orta 0,14 düzeyindeki değer için ise büyük geniş etki büyüklüğü olarak yorumlanmıştır (Büyüköztürk, 2009). Bu değer geniş etki büyüklüğü için sınır olan 0,14 değerine çok yakındır. Bu durum, Kuvvet ve Hareket ünitesi işlenirken farklı modsal betimlemelerin kullanıldığı deney grubu ile sadece düz anlatım yönteminin kullanıldığı kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılığın oluştuğunu göstermektedir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bilimsel anlamda modsal betimlemelerle ilgili çalışmalar çağdaş reform tarafından desteklenmekte olup uygulamalı araştırmalar yapmadan anlamlı öğrenmelerin gelişiminden söz edilememektedir (Yore, 2000). Bu bağlamda anlamlı öğrenmelerin gerçekleşebilmesi için bilimsel çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Diğer alanlarda olduğu gibi Fen bilimleri alanında da öğretim programının öngördüğü gibi eğitim sistemimiz yetkinliklerle bütünleşmiş bilgi, beceri ve davranışlara sahip bireyler yetiştirmeyi amaçlar (MEB, 2018). Bu amaçları gerçekleştirmek için her alanda olduğu gibi fen alanında da bilimsel çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Fen bilimleri alanında Kuvvet ve Hareket ünitesinde öğrencilere fen öğretim programında belirtilen bilgi, beceri ve davranışların kazandırılması için bu çalışmada farklı modsal betimlemeler kullanılarak bir ders sürecinin yürütülmesi amaçlanmıştır. Bu durumun nedenleri arasında da fen bilimleri dersinin karmaşık bir yapısı olması, fen içeriğine hem toplumu hem de teknolojik boyutların dâhil edilmesi, derslerde gerekli materyallerin kullanılmaması, ders kitaplarının öğrencilerin keşfetmelerini sağlayacak uygulamalardan uzak olup sadece bilgi içeriğinde olması gibi durumlar gösterilebilir (Tiryaki, 2014). Fen bilimlerinde özellikle Kuvvet ve Hareket ünitesinde öğrenciler zorlanmaktadır (Demirci, 2003; Nuhoğlu, 2008). Literatürde özellikle Kuvvet ve Hareket ünitesinde sürat, kuvvet çeşitleri gibi konulara ait kavramlar öğrenciler tarafından tam olarak öğrenilmediğinden ya da yanlış öğrenildiğinden akademik başarılarının düşük olduğu belirtilmektedir (Andaloro ve ark., 1994; McDertmott, 1984; Özer, 2019; Reif ve Larkin, 1991; Tiryaki, 2014;). Konuların soyut kalması ve öğrencilerin zihinlerinde var olan bilgilerle öğrendikleri bilgileri birleştirilememesi ya da şemalarına uygun olarak yerleştirememeleri sonucu Kuvvet ve Hareket ünitesinde anlamlı öğrenmeler gerçekleşmemektedir. Özellikle ders kitaplarında içerik sunulurken farklı modsal betimlemeler içeren fotoğraf, tablo, resim, grafik gibi görsellerin kullanılmasının öğrenmeye olan olumlu katkısının araştırıldığı çalışmada yaş seviyesine bağlı olarak yaş ilerledikçe ders kitaplarındaki içeriklerin görsellerle sunulması öğrenmeye olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır (Şantaş, 2017). Bu bağlamda bireysel özellikleri farklı olan bireylerde anlamlı ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmek için konuya uygun betimlemelerle ders sürecinin yürütülmesi kuvvet ve hareket ünitesinin öğrenilmesi kolaylaştıracaktır.

İlgili literatür incelendiği zaman modsal betimlemelerle ilgili fen alanında yapılmış çeşitli çalışmalara rastlanmaktadır. Çoğunlukla öğrenme amaçlı yapılan yazma çalışmalarında öğrenciler tarafından oluşturulan modsal betimlemelerin akademik başarıya etkisi, fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisi, modsal betimlemeleri algılama ve kullanma becerilerine etkisi, eleştirel düşünme becerilerine etkisinin olup olmadığına dair alanlarda çalışılmıştır ve çalışma sonuçlarına göre çoklu gösterimler olan modsal betimlemelerin bu araştırmada olduğu gibi öğrenmeye olumlu yönde katkı sağladığına yönelik bulgulara rastlanmıştır (Aslan ve Tekin, 2015; Atilla vd., 2010; Bozat ve Yıldız, 2015; Cengiz vd., 2015; Çelik ve Sağlam, 2012; Daşdemir, 2017; Demirbağ ve Günel, 2014; Günel ve Hasancebi, 2016; Hasancebi ve Kartal, 2018; Memiş, 2014; Okçu, 2011; Öğdük, 2011; Yeşildağ, 2009; Yılmaz, 2017). Bunun yanında modsal betimlemeler arası geçiş yapabilme durumlarının araştırıldığı çalışmalarda yer almaktadır (Bayri, 2014; Bayri vd., 2015; Çelik ve Sağlam, 2012). Modsal betimleme kullanımı farklı zekâ alanlarına hitap edebilecek etkinlikler içerdiğinden dolayı öğrencilerin konuyu öğrenmelerine olumlu katkısı olacaktır. Bu çalışmamızda ABT' den elde edilen veriler incelendiği zaman kuvvet ve hareket ünitesinde ders işleme sürecinde farklı modsal betimlemelerin öğretmen tarafından sıklıkla kullanılması ve öğrencilerin öğrenmelerini farklı betimleme modları ile desteklemenin olumlu sonuçları olmuştur. Yapılan araştırma sonuçlarının literatürdeki sonuçlarla paralel olduğu söylenebilir. Literatürdeki çalışmalarda öğrenciler tarafından modsal betimlemelerin tanınması ve bu betimlemeleri kullanabilme becerilerinin ölçülerek öğrencilerin modsal betimlemeler oluşturulmasına yönelik uygulamalar yapılmıştır. Ancak öğretmenlerin modsal betimlemeler kullanarak bir ders sürecini yürütmesine dair çalışmalara rastlanmamıştır. Bu çalışmada ise, öğrenciler tarafından genellikle zor olarak görülen ve işlenişi sırasında zorlandıkları tespit edilen Kuvvet ve Hareket ünitesinde çoklu gösterim türü olan modsal betimlemeler (resim, grafik, metin, tablo vb.) kullanılarak anlatılan konuların dezavantajlı öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin olup olmadığını araştırılmıştır. Kuvvet ve Hareket ünitesinin konu içeriğinin anlamlı öğrenmeye katkı sağlaması adına farklı betimleme modlarının öğretmen tarafından ders sürecinde kullanılmasıyla öğrencilerin akademik başarılarına ne gibi etkisi olacağı incelenmiştir. Literatür incelendiği zaman Kuvvet ve Hareket ünitesinde farklı modsal betimlemeler içeren çalışma yapraklarının öğrencilerin konuyu öğrenmelerinde olumlu katkısı olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Memiş, 2014). Modsal betimlemeler daha çok duyu

organına hitap eden materyaller olması bakımından bireysel farklılıklar göz önüne alınırsa her öğrenciye hitap ettiği söylenebilir. Daşdemir (2017) modsal betimleme çeşitlerinden biri olan mektupların öğrencilerin akademik başarılarına katkı sağladığını araştırması sonucunda ifade etmiştir. Yine literatürde modsal betimlemelerin bir konuyu kavrama, öğrenme ve öğrencilerin farklı bilişşel süreç becerileri kazanmasında olumlu yönde etki ettiği ve modsal betimleme eğitimi alarak uygulama yapan öğrencilerin fen başarısı açısından sınav notlarının daha yüksek olduğu ifade edilmiştir (Demirbağ ve Günel, 2014).

Modsal betimleme çeşitleri olan diyagram, tablo ve matematiksel ifade ve ilişkilerin sembollerle ifade edilmesi ve bu betimlemeler arası geçişlerin kullanımı önemli olmaktadır (Bal, 2015). Modsal betimlemeler sadece alan bilgisine bağlı olduğu durumlarda değil her alanda kullanılan gösterimlerdir (Okçu, 2011). Aynı zamanda ders içeriklerinin somut bir şekilde sunulmasında öğretmenlere yardımcı olmaktadır. Bireysel farklılıklar göz önüne alındığında bilgilerin anlamlandırılma sürecinde modsal betimlemelerin etkisi oldukça fazla olmaktadır. Yılmaz (2017) modsal betimlemelerin öğrencilerin fen konularını öğrenmelerine katkı sağladığını, öğrencilerle yapılan görüşme sonucunda da modsal betimlemelerin derste kullanılmasının kalıcı öğrenmeye katkı sağladığı, konuların ve bilgilerin öğrenilmesini kolaylaştırdığı, konuları daha anlaşılır hale getirdiğini ifade etmiştir. Bu çalışma sonucunda da öğretmenin deney grubunda ders işleyişi sırasında çoklu gösterimleri (resim, grafik, şekil, video vb.) sıklıkla kullanması öğrencilerin kuvvet ve hareket konusunu öğrenmelerine olumlu yönde etki etmiştir.

Bireysel farklılıklardan dolayı her bireyin modsal betimlemeleri algılama durumları da farklı olup herhangi bir alanda kullanılan betimleme modlarının konu özelliklerine ve öğrencilerin seviyelerine göre seçilmesi gerekmektedir (Okçu, 2011). Bu bağlamda bu çalışmada da konu içeriğine uygun farklı modsal betimlemeler kullanılarak işlenen "Kuvvet ve Hareket" ünitesinde öğrencilerin bu durumdan ne kadar etkilendikleri ve ABT sonuçlarına olumlu katkısı olup olmadığına veriler toplanıp analizleri yapılarak karar verilmiştir. Bağımlı gruplar t-testi sonucuna göre başlangıçta ön test sonuçlarına göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilişsel giriş davranışları benzerlik göstermektedir. ANCOVA testi veri analizi incelendiğinde, uygulama öncesi yapılan (ön test) akademik başarı testi puanlarına göre düzeltilmiş uygulama sonrası uygulanan (son test) akademik başarı testi puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

[$F_{(1-33)}$=5,132, p=0.030<0.05]. Verilerin analizi sonucunda gruplar arası farkın anlamlı çıktığına etki büyüklüğüne bakılarak (eta-kare değeri) karar verilmiştir. Farklı modsal betimlemelerin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin ABT'den aldıkları puanlar ile kontrol grubu öğrencilerinin ABT'den aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılaşma olup olmadığını test etmek amacıyla kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçlarının deney grubu lehine olduğu yönündedir. Bu durumun da çoklu gösterimlerin soyut kavramları somutlaştırması ve daha fazla duyu organına hitap etmesinden kaynaklandığı söylenebilir. Literatür incelendiğinde modsal betimlemeler kullanılarak öğrenilen konuların öğrencilerin konuyu anlamalarına olumlu yönde etki etmesine yönelik yapılan çalışmaların sonuçlarına benzerlik gösterdiği görülmektedir (Atilla vd., 2010; Daşdemir, 2017; Demirbağ ve Günel, 2014; Memiş, 2014; Öğdük, 2011; Öztürk, 2014).

5.1 Öneriler

Yapılan bu çalışma sonucunda bazı önerileri maddeler halinde sıralayabiliriz.

1. Farklı modsal betimlemeler Kuvvet ve Hareket ünitesinde anlamlı öğrenmelere katkı sağlamaktadır. Sadece fen bilimlerinde Kuvvet ve Hareket ünitesinde değil diğer ünitelerde de soyut kavramları somutlaştırması ve daha çok duyu organına hitap eden materyaller olması bakımından tercih edilebilir.

2. Konu kavrama adına bir içerik farklı betimlemelerle ifade edilebileceği için her birey kendi anlayacağı dilden bir betimleme modu ile aynı kazanıma ait davranışları kazanabilecektir.

3. Öğretmenlerin ders sırasında farklı betimleme kullanmaları öğrencilerin hem betimleme modlarının tanımalarına katkı sağlayacak hem de bireysel farklılıklar dikkate alınarak farklı duyu organına hitap eden betimleme modları ile istenen hedef ve davranışların öğrencilere kazandırılmasını kolaylaştıracaktır.

4. Bu şekilde bir çalışma sadece Fen Bilimleri alanlarında değil disiplinler arası diğer alanlarda da uygulanabilir.

5. İmkânları sınırlı dezavantajlı okullarda her ders için kullanılması uygun olup maliyetinin çok düşük olmasından dolayı öğretmenler tarafından tercih edilebilir.

6. Çoklu betimleme modları eğitim ve öğretim uygulamalarında diğer öğretim yöntemlerine ek olarak öğrenene alternatif bir öğrenme ortamı sunabilir.

7. Konuşma dili farklı olan bölgelerde ders içerisinde öğrencilerle iletişimin daha iyi sağlanabilmesi adına ders içerikleri çoklu ortam materyalleri ile zenginleştirilirse öğrenmenin daha zevkli hale getirilmesi sağlanabilir.

KAYNAKLAR

Ağrelim, H.T., 2016. Çok uyaranlı eğitim ortamlarının öğrencilerin okuduğunu anlama ve yazılı anlatım becerilerine etkisi, Dil Eğitimi ve Araştırmaları Dergisi, 2, 3, 16-50.

Ainsworth, S. ve Loizou, A., 2001. The effects of self-explaining when learning with text or diagrams (76). Nottingham: ESRC Centre for Research in Development, Instruction, and Training, School of Psychology, University of Nottingham.

Aldağ, H. ve Sezgin, M.E., 2000. Çok ortamlı öğrenmede ikili kodlama kuramı ve bilişsel model, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11, 11, 121-135.

Anagün, Ş.S., 2011. PISA 2006 sonuçlarına göre öğretme-öğrenme süreci değişkenlerinin öğrencilerin fen okuryazarlıklarına etkisi, Eğitim ve Bilim, 36, 162, 84-99.

Andaloro, G., Bellomonte, L., Lupo, L. ve Sperandeo-Mýneo, R.M., 1994. Construction and validation of a computer-based diagnostic module on average velocity, Journal of Research in Science Teaching, 31, 1, 53-63.

Anıl, D., 2009. Uluslararası öğrenci başarılarını değerlendirme programı (PISA)'nda Türkiye'deki öğrencilerin fen bilimleri başarılarını etkileyen faktörler, Eğitim ve Bilim, 34, 152, 87-100.

Arslan, M., 2007. Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımlar, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 40, 1, 41-61.

Aslan, S. ve Tekin, N., 2015. Laboratuvar uygulamalarını argümantasyon tabanlı bilim öğrenme rapor formatına göre raporlaştırmanın kavramsal anlamaya ve modsal betimleme kullanımına etkisi, Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17, 1, 73-97.

Atilla, M.E., Günel, M. ve Büyükkasap, E., 2010. Betimleme modlarının öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri içerisindeki kullanım varyasyonlarının ilköğretim kuvvet ve hareket konularının öğrenimi üzerine etkisi, Türk Fen Eğitimi Dergisi, 7, 4, 113-127.

Aydın, S., 2007. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak hazırlanan yeni fen ve teknoloji öğretim programındaki etkinliklerin, ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesindeki başarılarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Bal, A.P., 2015. Skills of using and transform multiple representations of the prospective teachers, 7th World Conference on Educational Sciences, Novotel Athens Convention Center, Athens, Greece.

Banerjee, P.A., 2016. A systematic review of factors linked to poor academic performance of disadvantaged students in science and maths in schools. Cogent Education, 3, 1, 1-17.

Baş, G., 2010. Beyin temelli öğrenme yönteminin ingilizce dersinde öğrencilerin erisilerine ve derse yönelik tutumlarına etkisi, İlköğretim Online, 9, 2, 488-507.

Bayraktar, D.M., 2014. Farklı dikkat türlerine göre tasarlanmış çoklu ortamların bilişsel özellikler açısından geri getirme performansına etkisinin göz izleme yöntemi ile incelenmesi, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Bayri, N.G., 2014. Sekizinci sınıf öğrencilerinin basınç konusuyla ilgili gösterim türleri arasında geçiş yapabilme durumlarının incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

Beichner, R., 1994.Testing student interpretation of kinematics graphs. American Journal of Physics, 62, 750-762.

Bodur, F., 2016. Uzaktan öğretim ders kitaplarında kullanılan görsel öğelerin öğrenmeye etkileri (Anadolu Üniversitesi Örneği), Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 5, 1, 70-80.

Bozat, Ö. ve Yıldız, A., 2015. 5. Sınıf yaşamımızdaki elektrik ünitesinde öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinden mektubun başarıya etkisi, Educational Sciences, 10, 4, 291-304.

Büyüköztürk, Ş., 2009. Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı. 10. Baskı, Pegem A Yayını, Ankara.

Büyüköztürk, Ş., 2016. Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı, 22. Baskı, Pegem Akademi Yayınları, Ankara.

Caine, G. ve Caine, R.N., 2002. Beyin Temelli Öğrenme. (Gülten Ülgen (Ed.). Ankara. Nobel Yayın Dağıtım.

Ceylan, E. ve Berberoğlu, G., 2007. Öğrencilerin fen başarısını açıklayan etmenler: bir modelleme çalışması, Eğitim ve Bilim, 32, 144, 36-48.

Clark, I., 2014. Equitable learning outcomes: supporting economically and culturally disadvantaged students in 'Formative Learning Environments'. Improving Schools, 17, 1, 116-126.

Çelik, D. ve Sağlam, A.A., 2012. The analysis of teacher candidates' translating skills in multiple representations, Elementary Education Online, 11, 1, 239-250.

Daşdemir, İ., Cengiz, E. ve Uzoğlu, M., 2015. Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinden mektup yazmanın 7. sınıf ışık ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel tutumlarına etkisi, ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi, 5, 11, 89-103.

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.

Demirci, N., 2003. Öğrencilerin kuvvet ve hareket konularında başarıları ve yanlış anlamaları üzerine bir web tabanlı fizik programın etkilerinin incelenmesi, Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi.

Demirçalı, S. ve Alkan, B., 2018. Kuvvet ve Hareket, pp 88-111, Sevim, S. (Editör), Ortaokul Ve İmam Hatip Ortaokulu Fen Bilimleri 6 Ders Kitabı, Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara.

Derman, A., 2002. İlköğretim 7. sınıflarda fen bilgisi derslerinde kullanılan farklı öğrenme stratejilerinin öğrencilerin başarılarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Erdoğan, M.N. ve Köseoğlu F., 2012. Ortaöğretim Fizik, Kimya ve Biyoloji Dersi Öğretim Programlarının Bilimsel Okuryazarlık Temaları Yönünden Analizi, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 12, 4, 2889-2904.

Ersoy, A.F., 2004. The effects of calculator based laboratories (CBL) on graphical interpretation of kinematic concepts in physics at METU teacher candidates. A thesis submitted to the graduate school of natural and applied sciences of middle east technical university, Ankara.

Evrekli, E., Aydın, G. ve Balım, A.G., 2006. Yapılandırmacı kuram ve çoklu zeka kuramı uygulamalarına ilişkin bir teknik: zihin haritalama, Eğitimde Çağdaş Yönelimler III "Yapılandırmacılık ve Eğitime Yansımaları Sempozyumu", İzmir.

Gömleksiz, M.N. ve Kan, A.Ü., 2012. International periodical for the languages, literature and history of turkish or Turkic, Turkish Studies, 7, 1, 1159-1177.

Gözüyeşil, E. ve Dikici, A., 2014. Beyin temelli öğrenmenin akademik başarıya etkisi: bir meta-analiz çalışması, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 14, 2, 1-20.

Greenlaw, R. ve Hepp, E., 1999. In-line / On-line: Fundamentals of the Internet and The World Wide Web. Boston: McGraw-Hill.

Günel, M. ve Hasancebi, F.Y., 2016. Modal representations and their role in the learning process: a theoretical and pragmatic analysis, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 16, 1, 109-126.

Hasancebi, F.Y., Günel, M. ve Göktaş, Y., 2014. Eğitim araştırmalarında modsal betimlemelerin kullanımı, Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 3, 2, 113-124.

Hasancebi, F.Y. ve Kartal, S., 2018. Modsal betimleme eğitiminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin öğrenme amaçlı yazma aktivitelerine etkisi, Online Fen Eğitimi Dergisi, 3, 2, 47-59.

Jensen, E.,1998. Teaching with the brain in mind. alexandria, Association for Supervision and Curriculum Development.

Kaptan, F. ve Korkmaz, H., 2001. İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı, MEB Yayınları, Ankara.

Köse, E.K., 2014. Dezavantajlı okullarda öğretmenlerin örgütsel bağlılıkları ile örgütsel sessizlik arasındaki ilişkiler. Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 2, 2, 28-36.

Kurnaz, M.A., Çevik, E.E. ve Bayri, N.G., 2016. Fen ve teknoloji ders kitaplarındaki gösterim türleri arası geçişlerin incelenmesi, Cumhuriyet International Journal of Education, 5, 3, 2016, 31-47.

Maddux, C., Johnson, D. ve Willis, J., 2001. Educational Computing: Learning withTomorrow's Technologies, Allyn and Bacon, Boston.

McDermott, L., 1984. Research on conceptual understanding in mechanics. Physics Today, 37, 7, 24-32.

MEB, 2005. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi (4. Ve 5. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara.

MEB, 2013. Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı İlköğretim Kurumları (İlkokullar Ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 Ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara, 2013.

MEB, 2018. Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Fen Bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara.

Memiş, E.K., 2015. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin "kuvvet ve hareket" ünitesini öğrenmelerine betimleme modlarını kullanmalarının etkisi, Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 44, 1, 23-30.

Mutlu, M. ve Aydoğdu, M., 2003. Fen bilgisi eğitiminde Kolb'un yaşantısal öğrenme yaklaşımı, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1, 13, 15-29.

Nuhoğlu, H., 2008. İlköğretim öğrencilerinin hareket ve kuvvet hakkındaki bilgilerinin değerlendirilmesi, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9, 6, 123-140.

Odabaşı, B. ve Celkan, H., 2010. Beyin temelli öğrenme yaklaşımının 12. sınıf öğrencilerinin başarıları üzerine etkisi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 19, 3, 87-104.

Okçu, B., 2011. İlköğretim 2.kademe öğrencilerinin modsal betimlemeleri algılayabilme ve kullanabilme yeterliliklerini ölçebilmek için ölçek geliştirme ve bu ölçek ile öğrencilerin modsal betimlemelere dair düzeylerini belirleme, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Öğdük, A., 2011. İlköğretim ikinci kademede fen ve teknoloji dersinde öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde kullanılan modsal betimlemelerin akademik başarıya etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Özbaş, M., 2018. Dezavantajlı sosyolojik tabakalarda zorunlu eğitim sürecini etkileyen değişkenler, Kastamonu Eğitim Dergisi, 26, 4, 1143-1154.

Özdemir, O., 2010. Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlığının Durumu, Türk Fen Eğitim Dergisi, 7, 3, 42-56.

Özer , İ.E., 2019. 6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinde gerçekleştirilen algodoo temelli etkinliklerin öğrencilerin tasarım becerilerine ve akademik başarılarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.

Özmen, H., 2004. Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme, The Turkish Online Journal of Educational Technology, 3, 1, 1303-6521.

Paivio, A., 2006. Dual coding theory and Education, In Draft paper for the conference on "Pathways to Literacy Achievement for High Poverty Children," The University of Michigan School of Education.

Prain, V. ve 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.

Reif, F. ve Larkin, I.H., 1991. Cognition in scientific and everyday domains; comparison and learning implications. Journal of Research in Science Teaching, 28, 9, 733-760.

Schwartz, J.E. ve Beichner, R.J., 1999. Essentials of educational Technology, First Edition, Allyn and Bacon, Boston.

Senemoğlu, N., 2012. Gelişim, Öğrenme ve Öğretim, 21. Baskı, Pegem Akademi, Ankara.

Seven, M. ve Engin, A., 2010. Öğrenmeyi etkileyen faktörler, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 12, 2, 189-212.

Sülün, Y., Işık C. ve Sülün, A., 2014. İlköğretim 4. ve 5. sınıflarda fen ve teknoloji dersi veren sınıf öğretmenlerinin fen okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi, Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1, 1, 101-114.

Süren, T., 2008. İlköğretim birinci kademe öğrencilerinde bilimsel okuryazarlık düzeyi, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.

Şantaş, H.K., 2017. Çoklu modsal betimlemelerin kullanımının 5, 6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitapları fizik ve biyoloji konuları için incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Tiryaki, A., 2014. 6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinde akıllı tahta kullanımının öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi , Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Topuz, F.G. ve Karamustafaoğlu, O., 2013. Öğrenme stillerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi: fen bilgisi öğretmen adayları, Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 21, 30-46.

Turgut, H., 2007. Herkes için bilimsel okuryazarlık, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 40, 2, 233-256.

Turgut, H. ve Fer, S., 2006. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık yeterliklerinin geliştirilmesinde sosyal yapılandırmacı öğretim tasarımı uygulamasının etkisi, M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 24, 24, 205-229.

Tutar, M., Kurt, M. ve Karamustafaoğlu, O., 2017. Fen bilimleri eğitimindeki beyin temelli öğrenme araştırmalarının incelenmesi (2000-2015 Yılları Arası), Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi, 5, 236-249.

Usta, A., 2006. İlköğretim fen bilgisi derslerinde öğrenme stillerine dayalı öğretim etkinliklerinin öğrenci erişi ve tutumlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Yenice, N., Saydam, G. ve Telli, S., 2012. İlköğretim öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi, Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 13, 2, 231-247.

Yeşildağ, F., 2009. Modern fizik öğretiminde öğrencilerin çoklu modsal betimlemeleri algılamaları ve modsal betimlemelerle hazırladıkları yazma aktivitelerini değerlendirmem sürecinin öğrenmeye etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Yeşildağ, F., Günel M. ve Büyükkasap E., 2008.“ Modern fizik öğrenmede öğrenciler hangi modsal betimlemeleri önemli görüyor ve kullanıyor?”, VIII. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi, Bolu.

Yılmaz, N., 2017. Ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin modsal betimlemeleri kullanma becerilerinin değişimi, Yüksek Lisans Tezi, Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.

Yore, D.L., 2000. Enhancing science literacy for all students with embedded reading ınstruction and writing-to-learn activites, Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 5, 1, 105-122.

Yüksel, Ö., 2017. “Evsel atıklar ve geri dönüşüm - kimya endüstrisi” konularında istasyon tekniğinin öğrencilerin akademik başarısına ve görüşlerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.

URL-1<https://rehberlik.cokbilgi.com>, Erişim tarihi: 2.03.2019.

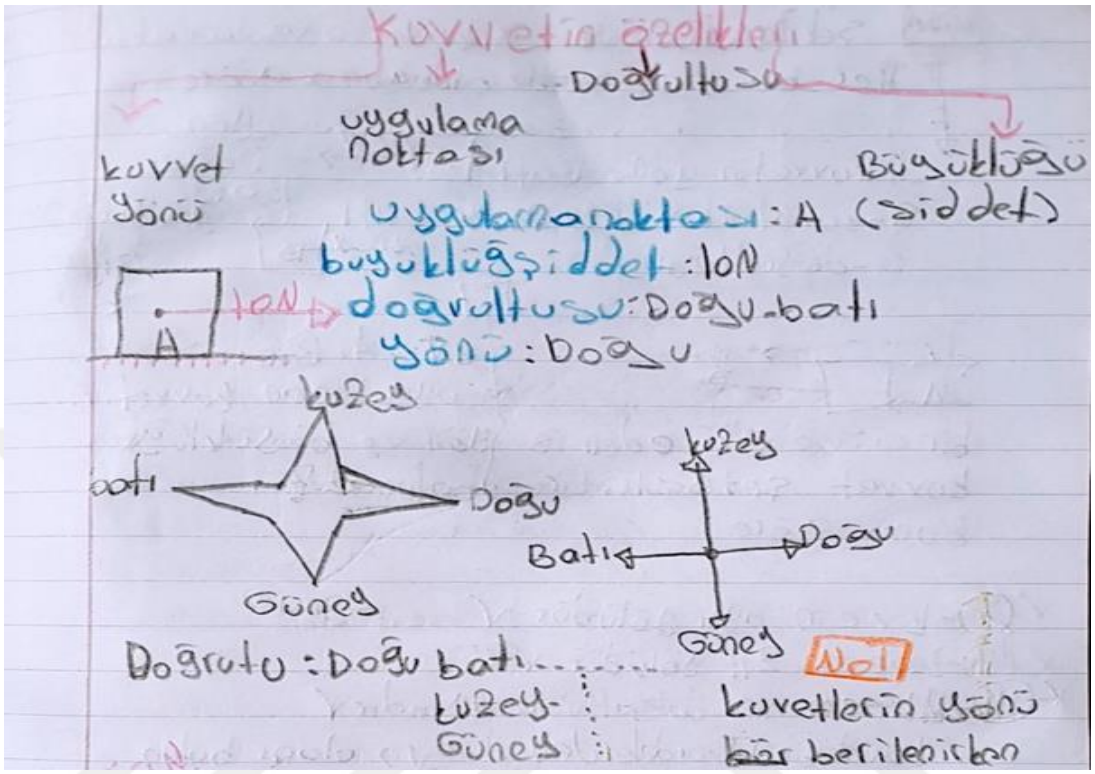
URL-2< http://www.erguven.net/anasayfa/yazigoster/Kuvvetin-Cisimler-Uzerindeki-Etkileri-Kavram-Haritasi-6-Sinif-Fen477 >, Erişim tarihi: 26.03.2019.

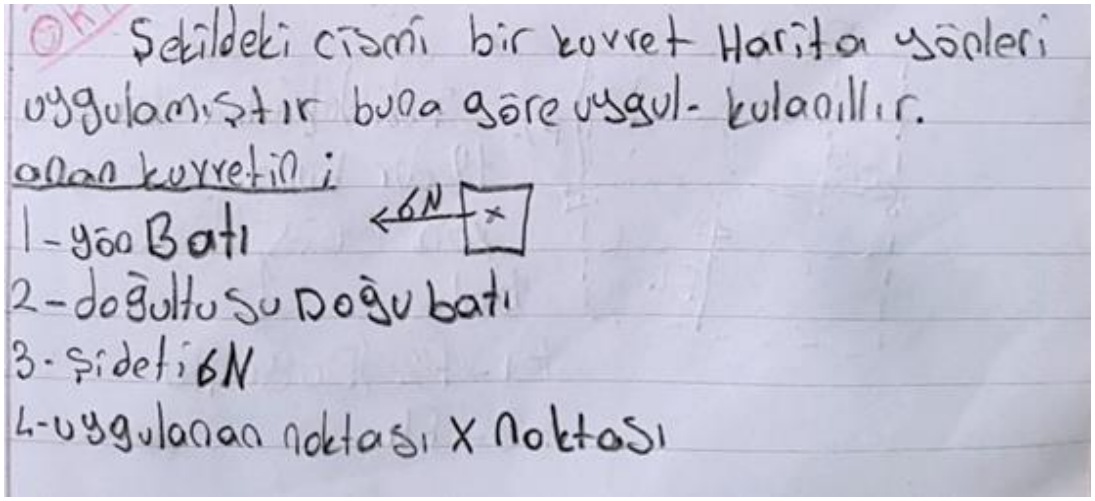
URL-3<http://tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&view=gts>, Erişim tarihi: 26.03.2019.

EKLER

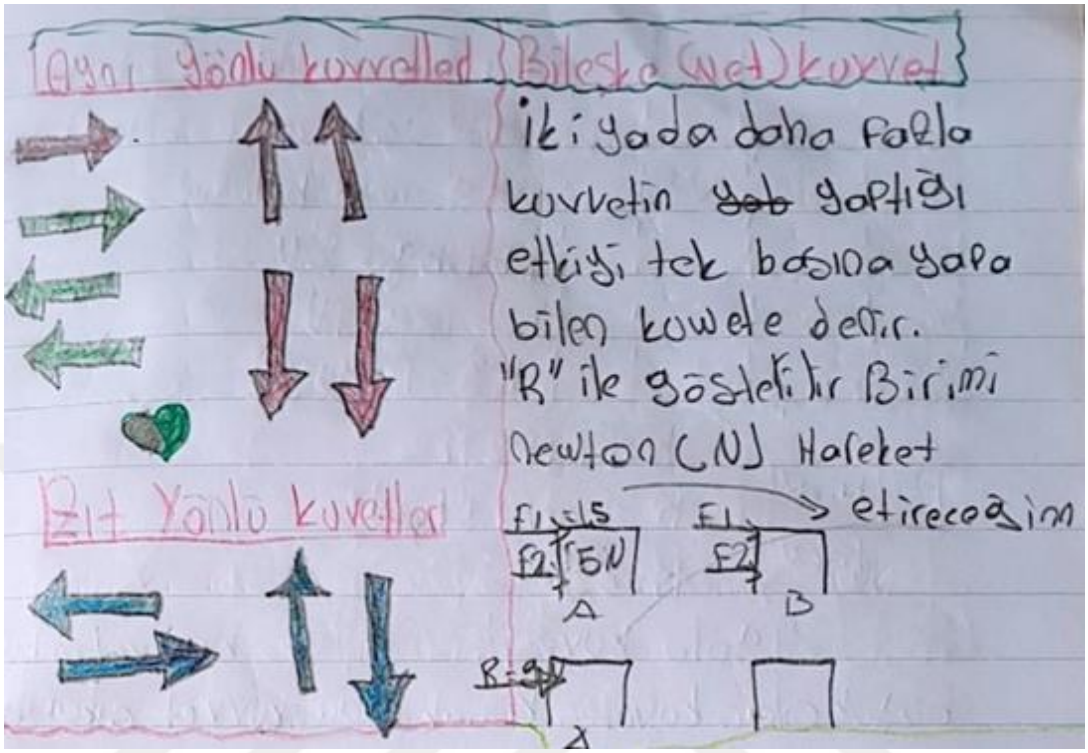
EK A. Kuvvet ve özellikleri ile ilgili sınıf içerisinde kullanılan modsal betimleme örnekleri 1
EK B. Kuvvet ve özellikleri ile ilgili sınıf içerisinde kullanılan modsal betimleme örnekleri 2
EK C. Kuvvet ve özellikleri ile ilgili sınıf içerisinde kullanılan modsal betimleme örnekleri 3
EK Ç. Kuvvet ve özellikleri ile ilgili sınıf içerisinde kullanılan modsal betimleme örnekleri 4
EK D. Bileşke kuvvet ile ilgili modsal betimleme örnekleri
EK E. Dengelenmiş kuvvet, dengelenmemiş kuvvet ve dengeleyici kuvvet ile ilgili modsal betimleme örnekleri
EK F. Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetler ile ilgili modsal betimleme çeşitlerinden resim örneği
EK G. Sürat konusu ile ilgili modsal betimleme örnekleri
EK Ğ. Sürat ile ilgili öğrenciler tarafından oluşturulan modsal betimlemeler 1
EK H. Sürat ile ilgili öğrenciler tarafından oluşturulan modsal betimlemeler 2
EK I. Kuvvet ve hareket ünitesinde izlenen farklı modsal betimlemelerinde içinde bulunduğu videoların ekran görüntüleri
EK İ. Veli onam formu
EK J. Başarı testi uygulama izni
EK K. Etik kurul karar
EK L. Akademik başarı testi

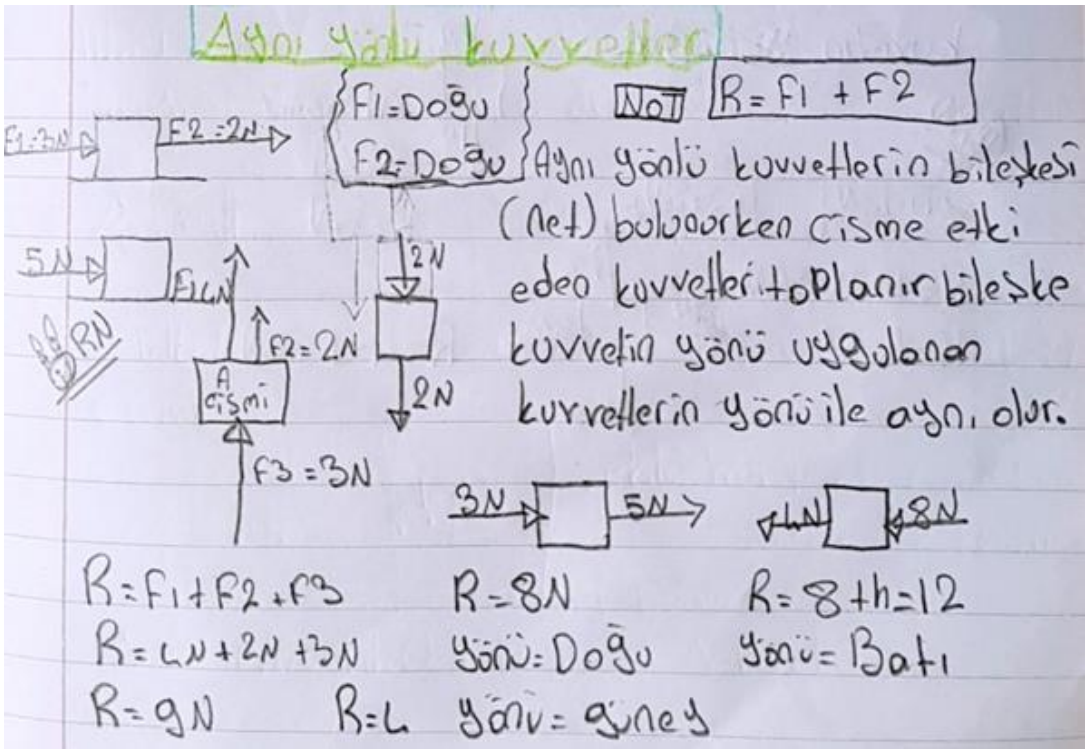
EK A. Kuvvet ve Özellikleri İle İlgili Sınıf İçerisinde Kullanılan Modsal Betimleme Örnekleri 1



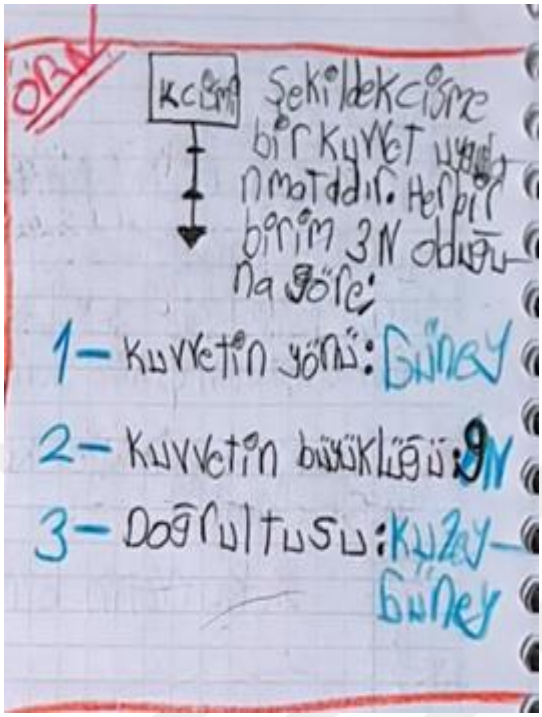


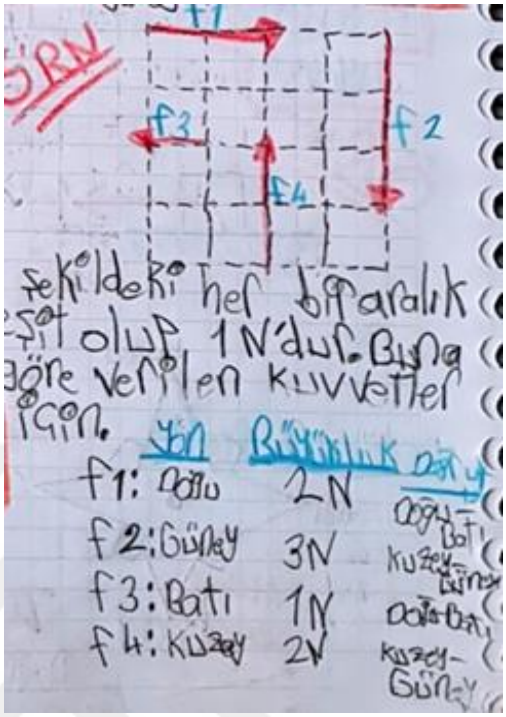
EK B. Kuvvet ve Özellikleri İle İlgili Sınıf İçerisinde Kullanılan Modsal Betimleme Örnekleri 2

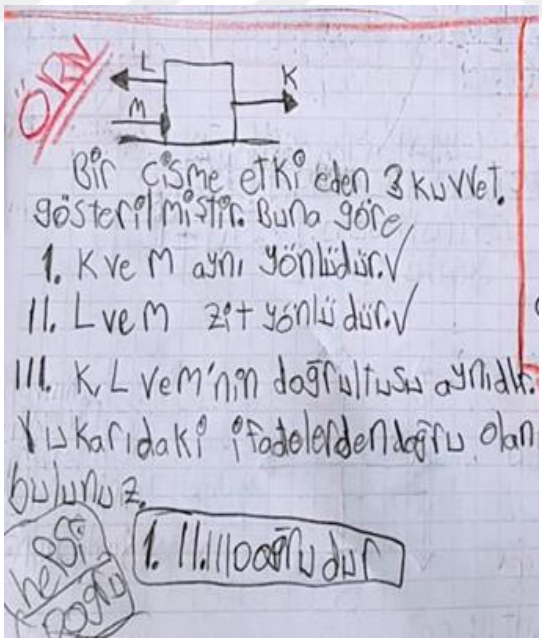




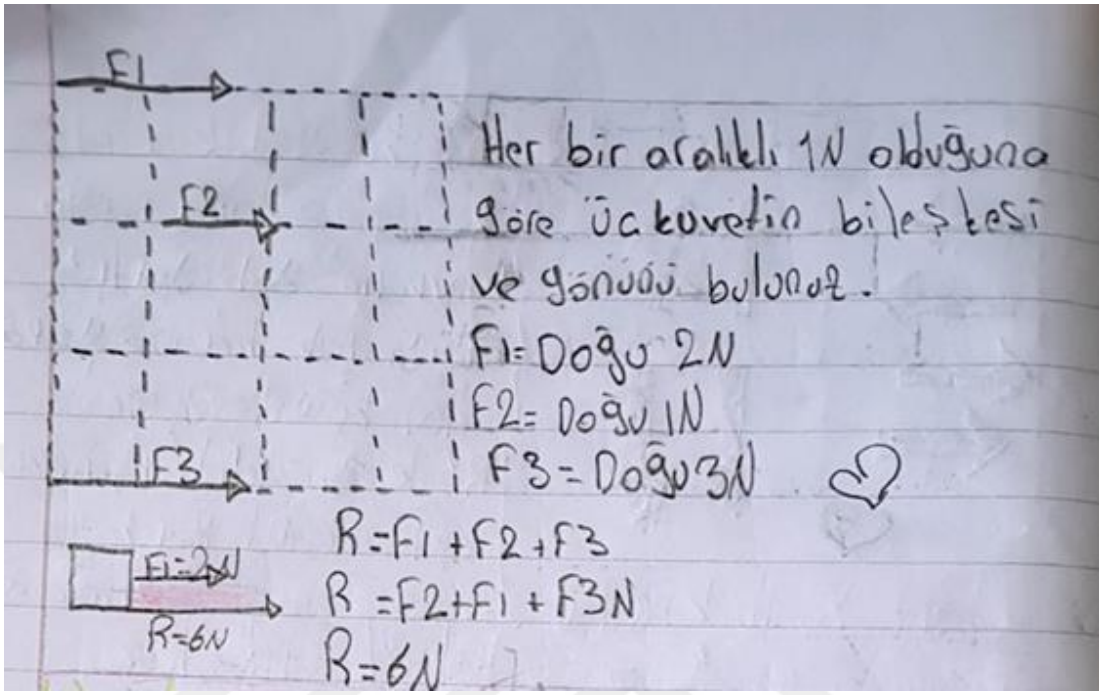
EK C. Kuvvet ve Özellikleri İle İlgili Sınıf İçerisinde Kullanılan Modsal Betimleme Örnekleri 3



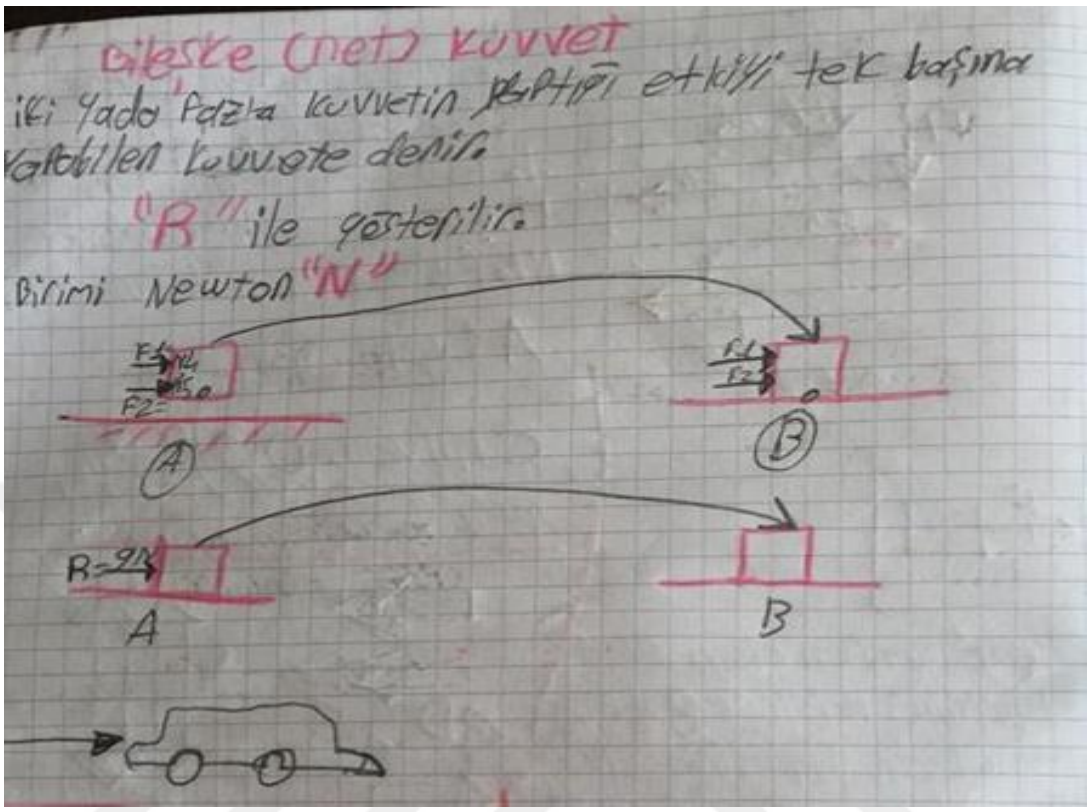


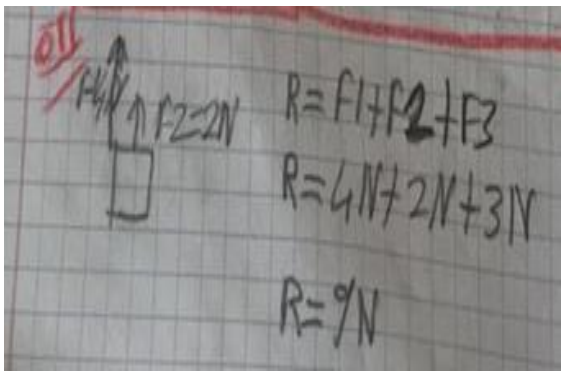


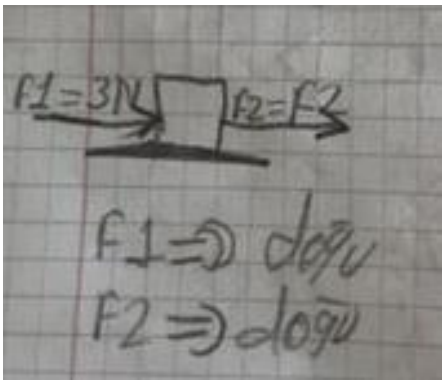
EK Ç. Kuvvet ve Özellikleri İle İlgili Sınıf İçerisinde Kullanılan Modsal Betimleme Örnekleri 4



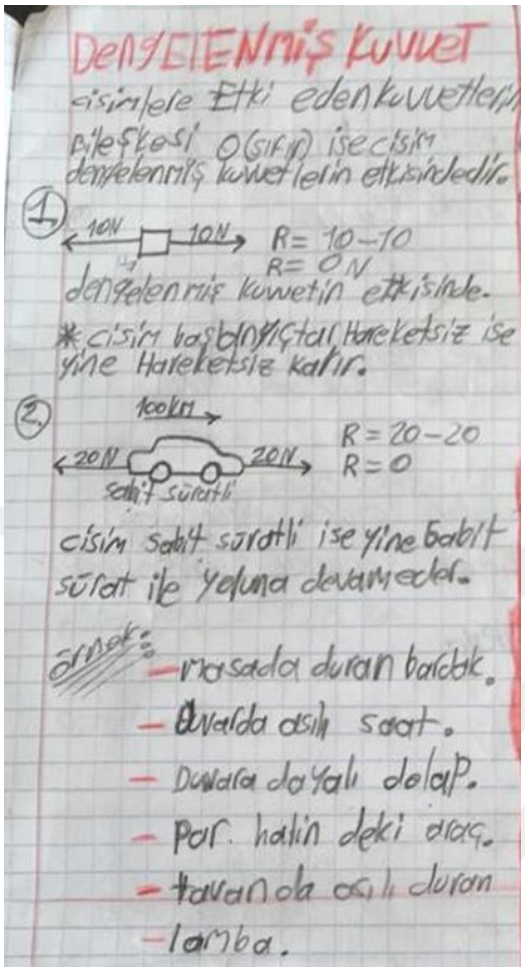
EK D. Bileşke Kuvvet İle İlgili Modsal Betimleme Örnekleri

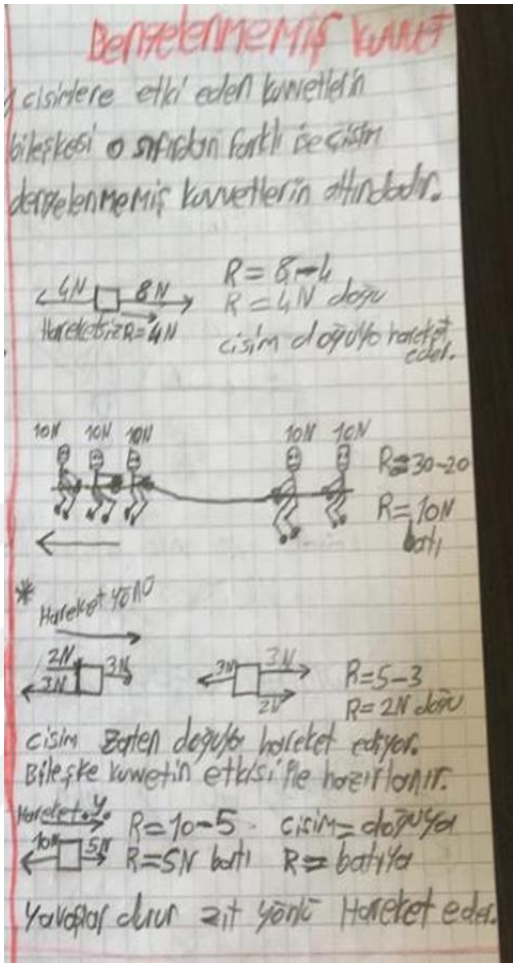


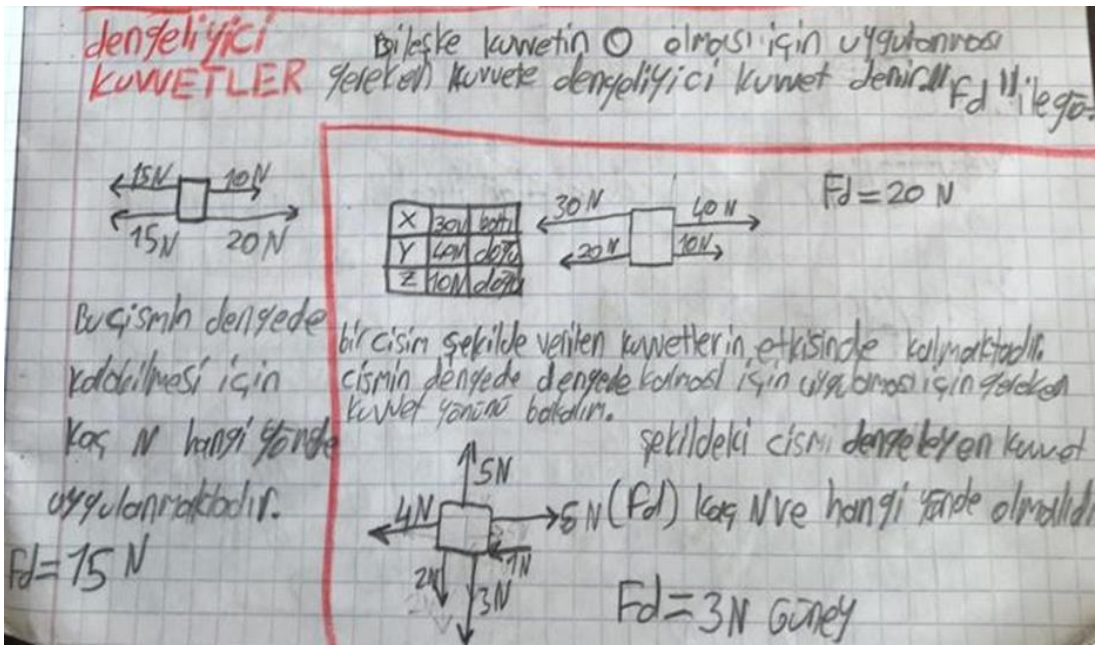




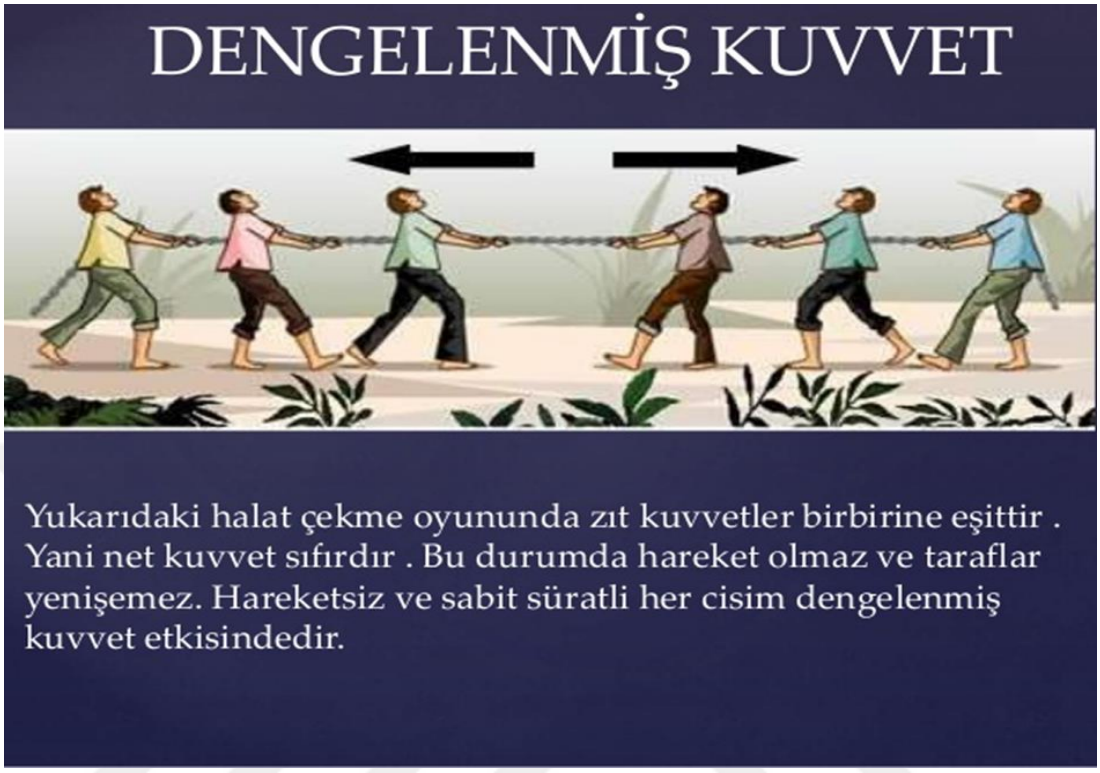
EK E. Dengelenmiş Kuvvet, Dengelenmemiş Kuvvet ve Dengeleyici Kuvvet İle İlgili Modsal Betimleme Örnekleri





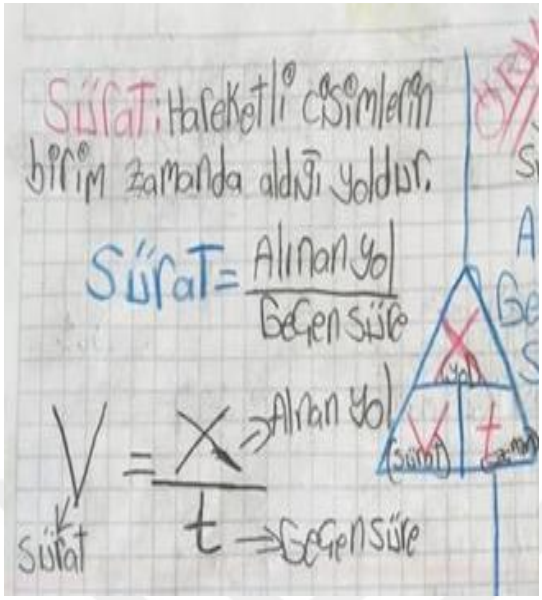


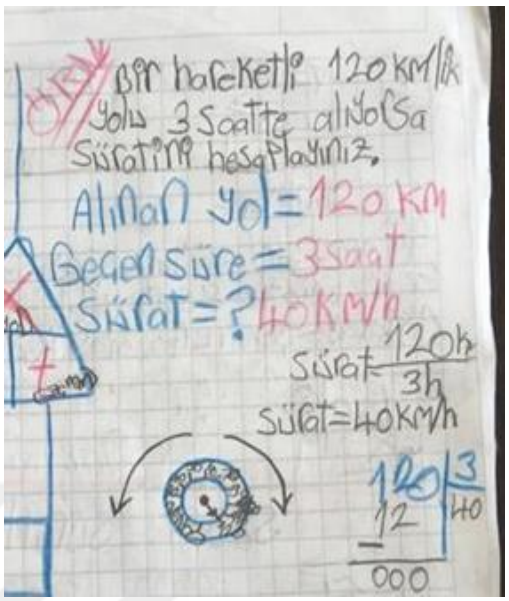
EK F. Dengelenmiş ve Dengelenmemiş Kuvvetler İle İlgili Modsal Betimleme Çeşitlerinden Resim Örneği

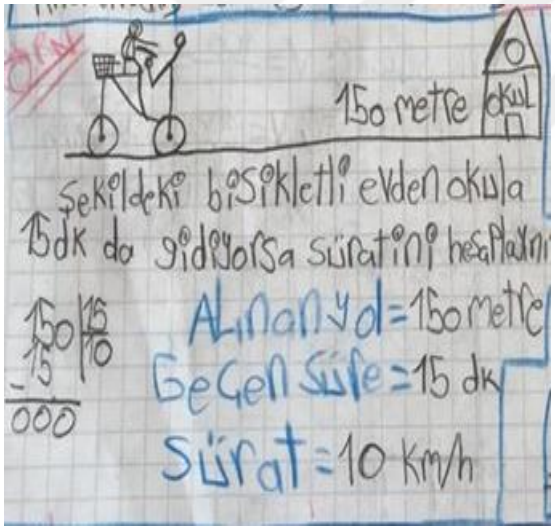


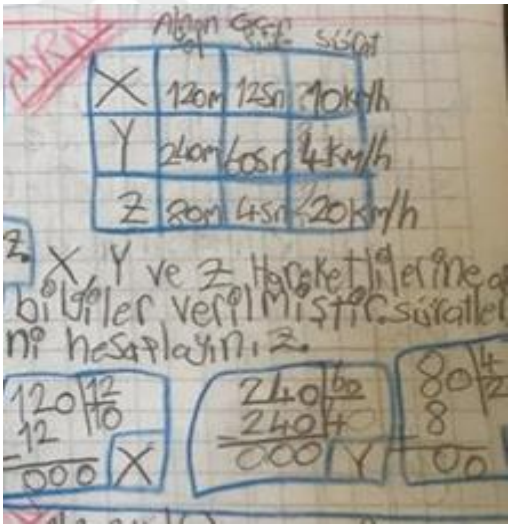


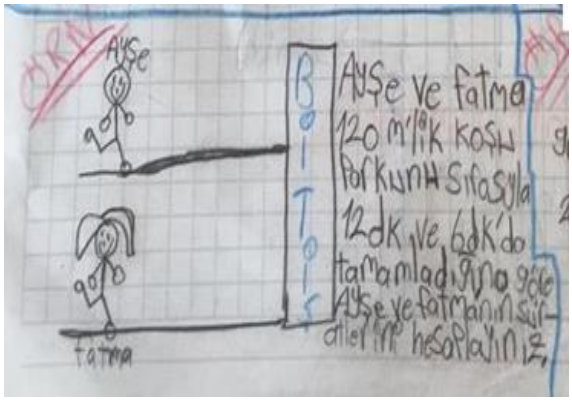
EK G. Sürat Konusu İle İlgili Modsal Betimleme Örnekleri

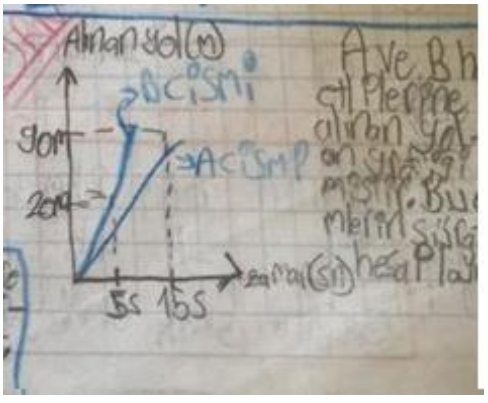




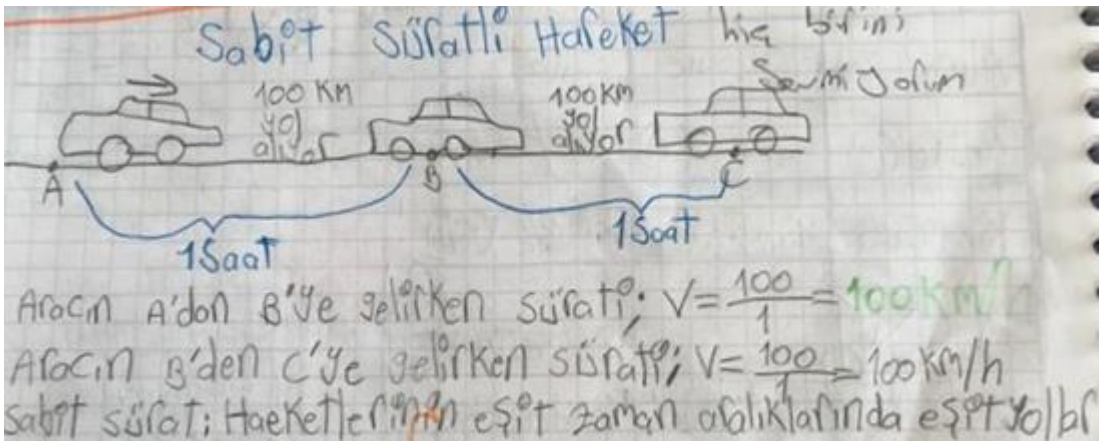


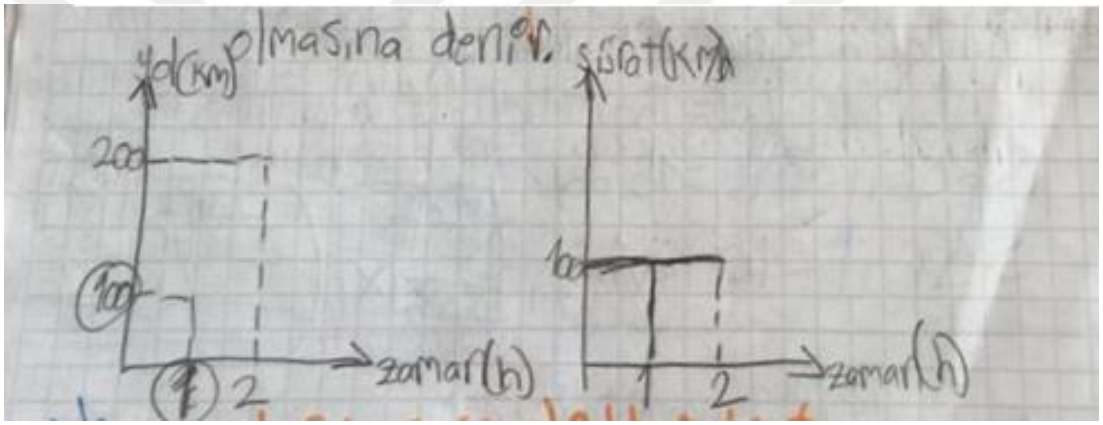


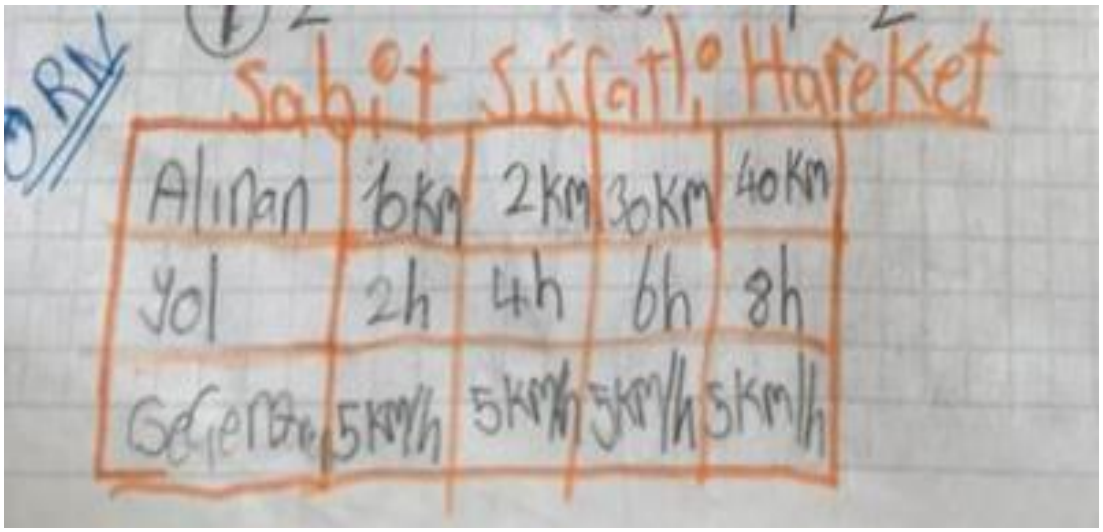




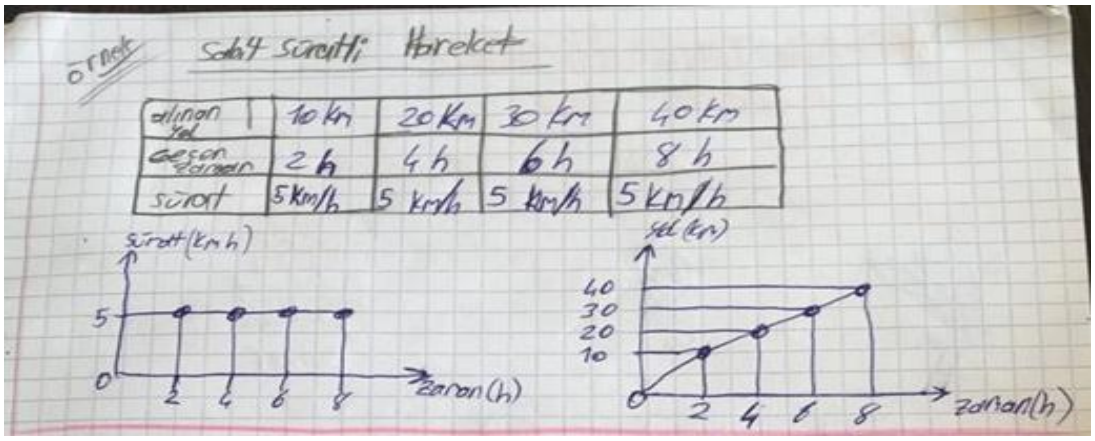
EK Ğ. Sürat ile İlgili Öğrenciler Tarafından Oluşturulan Modsal Betimlemeler

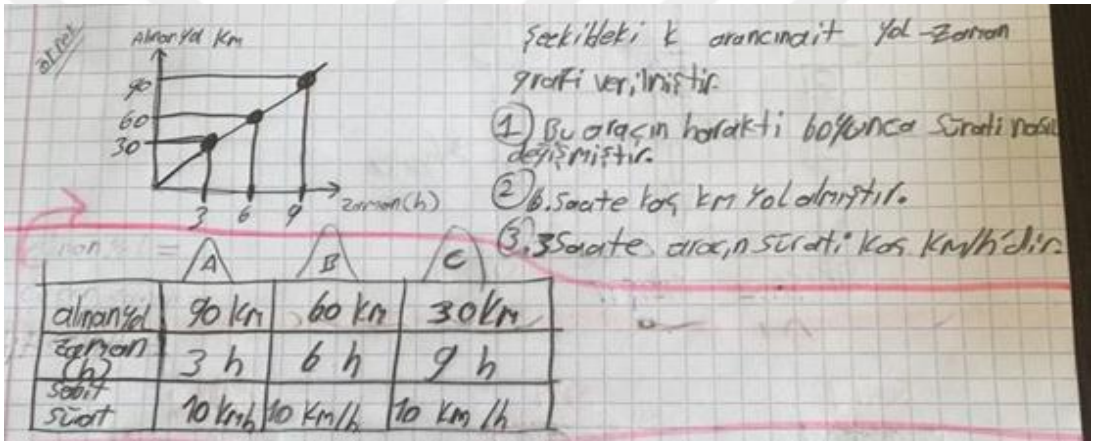


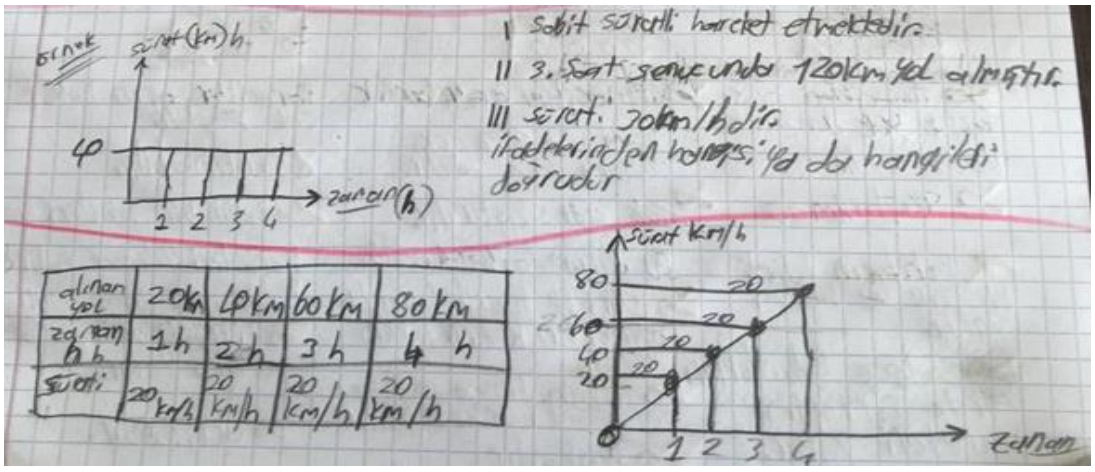




EK H. Sürat ile İlgili Öğrenciler Tarafından Oluşturulan Modsal Betimlemeler

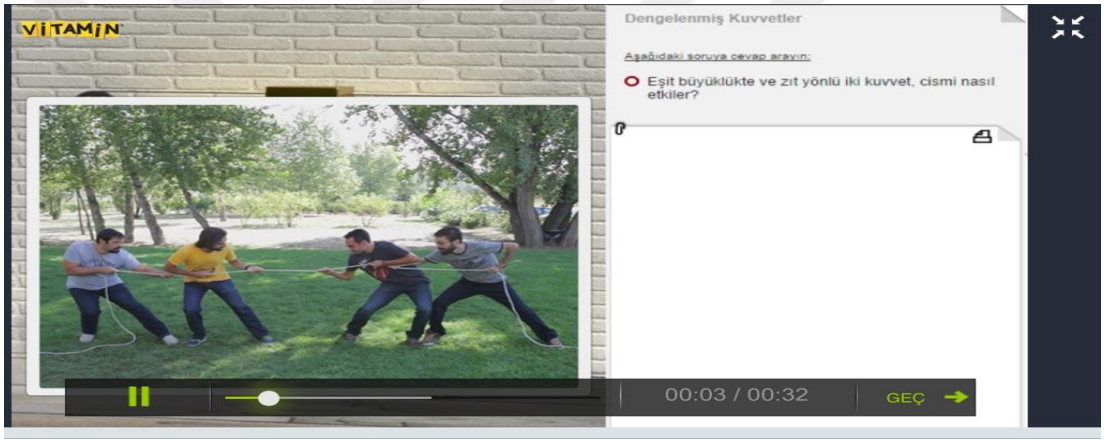


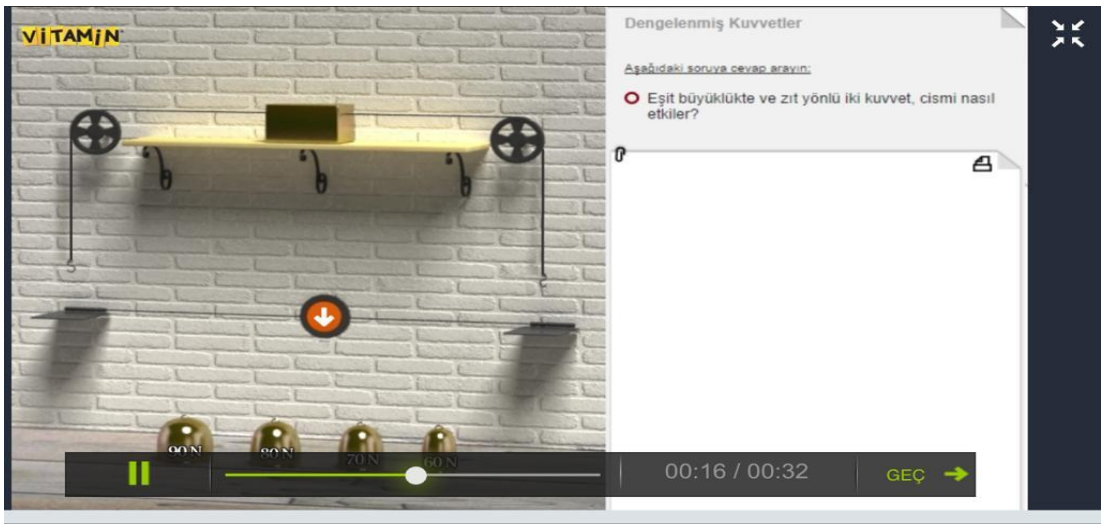


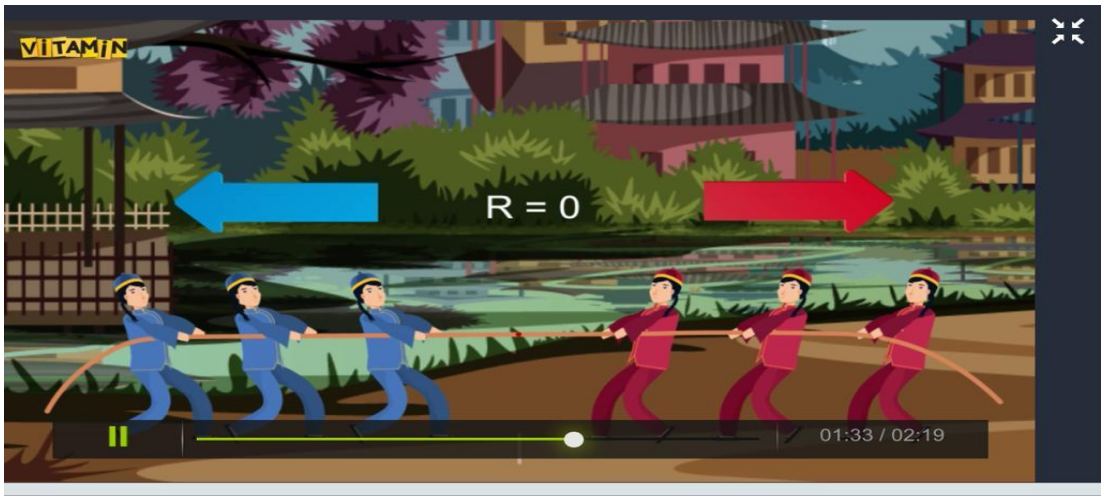


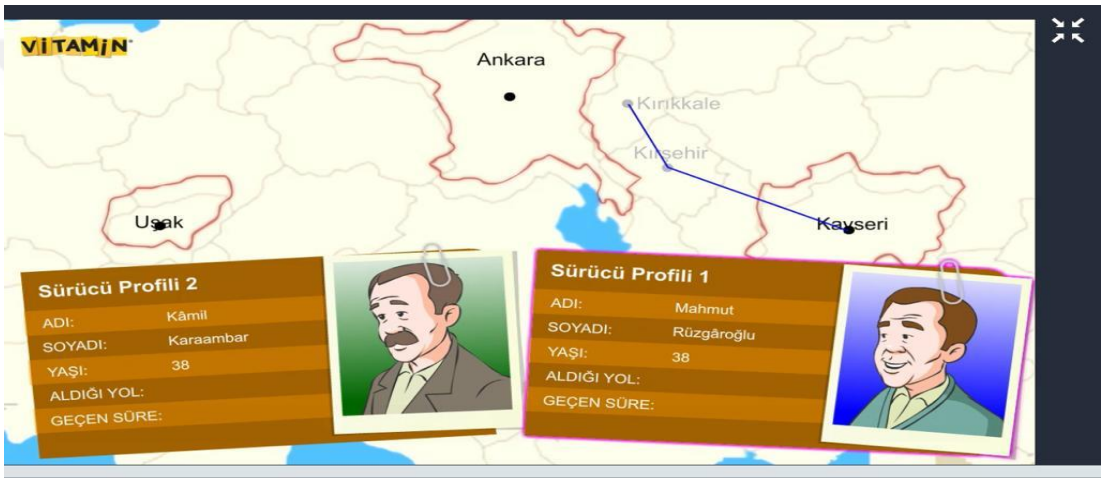
EK I. Kuvvet ve Hareket Ünitesinde İzlenen Farklı Modsal Betimlemelerinde İçinde Bulunduğu Videoların Ekran Görüntüleri

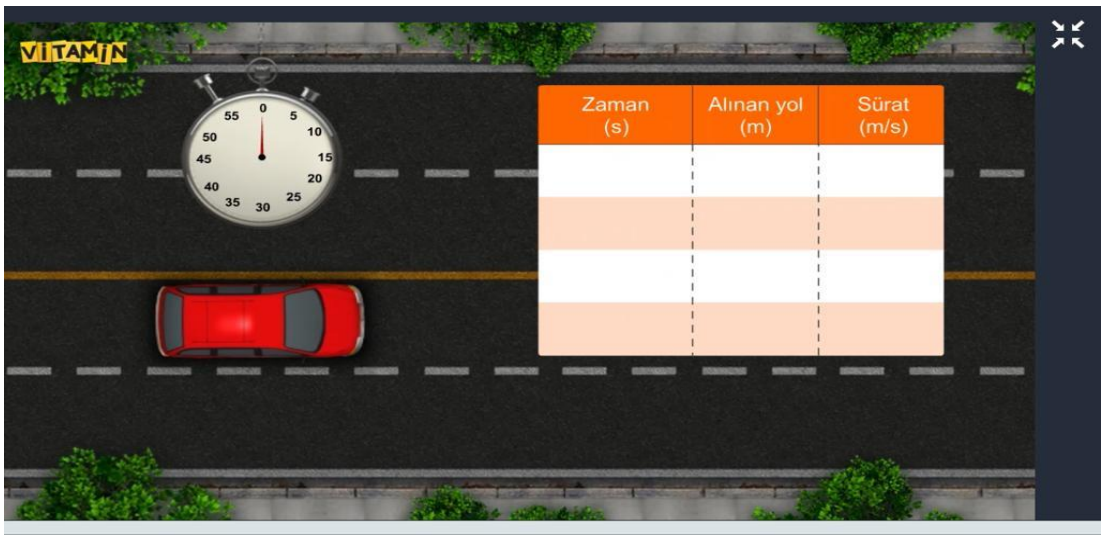


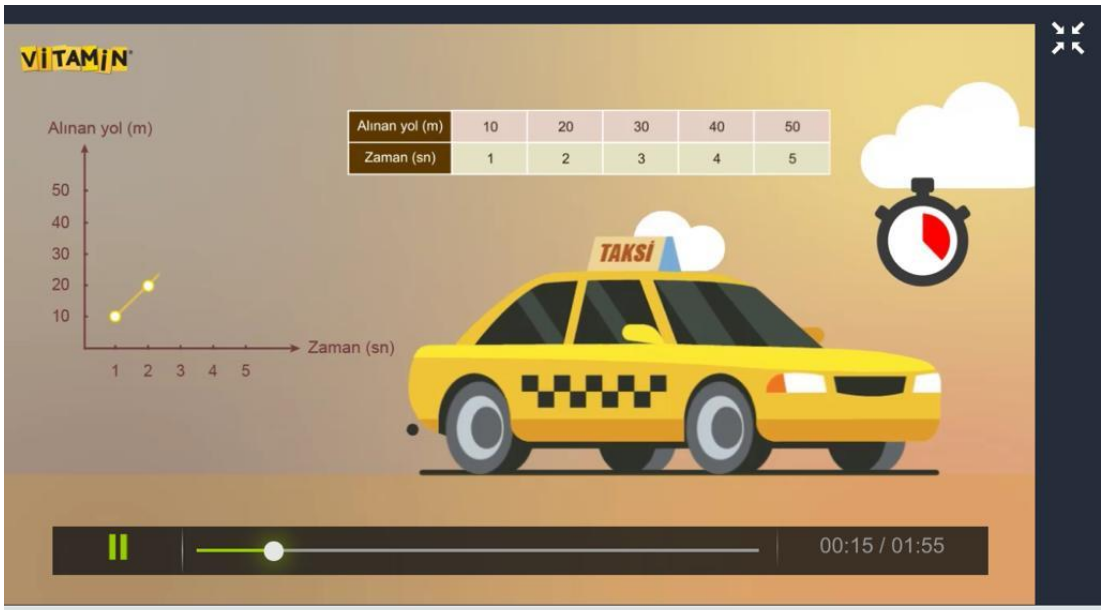





VİTAMİN
R = 0
01:33 / 02:19


VİTAMİN
Ankara
Kırıkkale
Kırşehir
Uşak
Kayseri
Sürücü Profili 2
ADI: Kâmil
SOYADI: Karaambar
YAŞI: 38
ALDIĞI YOL:
GEÇEN SÜRE:
Sürücü Profili 1
ADI: Mahmut
SOYADI: Rüzgâroğlu
YAŞI: 38
ALDIĞI YOL:
GEÇEN SÜRE:


VİTAMİN
Zaman (s)
Alınan yol (m)
Sürat (m/s)


VİTAMİN
Alınan yol (m)
50
40
30
20
10
1 2 3 4 5
Zaman (sn)
Alınan yol (m) 10 20 30 40 50
Zaman (sn) 1 2 3 4 5
TAKSİ
00:15 / 01:55


VİTAMİN
ŞİRKET
0 m
BAŞLAT
Toplam alınan yol (m)
Zaman (s)
Yol (m)
2400
1800
1200
600
Zaman (s)
60 120 180 240
Sürat (m/s)
40
30
20
10
Zaman (s)
60 120 180 240

EK İ. Veli Onam Formu

Sayın Veli;
Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma,
"……..” adıyla, …….. tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.
Araştırmanın Hedefi:
…….....

Araştırma Uygulaması: Akademik Başarı Testi şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleşmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Başarı testi çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı :

İletişim bilgileri :

Velisi bulunduğum ..... sınıfı ..... numaralı öğrencisi ..... ……..'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum. (Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

..../...../.....

İsim-Soy isim İmza:

Veli Adı-Soyadı:

Telefon Numarası :

EK J. Başarı Testi Uygulama İzni

T.C.
ŞANLIURFA VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 26292541-44-E.8610733
Konu : Uygulama İzni
(Seher SERT)

AKSARAY ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi :24.04.2019 tarihli ve 81141161 sayılı yazınız.

Enstitünüz Matematik ve Fen Anabilim Dalı tezli yüksek lisans öğrencisi Seher SERT'in "Fen Bilimlerinde Kullanılan Farklı Betimleme Modlarının 6.Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesinde Öğrencilerin Konuyu Anlama ve Kavrama Düzeyine Etkisi" başlıklı tez çalışması kapsamında hazırlanan uygulamanın Müdürlüğümüze bağlı Ortaokullarda öğrenim gören öğrencilere uygulanmasına ilişkin ilgi yazı ve ekleri değerlendirilmiş olup;

Söz konusu çalışmanın sonuçlarının Müdürlüğümüzce paylaşılması ve uygulamanın eğitim öğretim faaliyetini aksatmadan, gönüllülük esasına dayalı olarak veli izin belgesi alınıp, 14.06.2019 tarihine kadar yapılmasında herhangi bir sakınca görülmemiştir.

Bilgilerinize arz ederim.

Şerafettin TURAN
İl Milli Eğitim Müdürü

Adres: Hamidiye Mahallesi, Necmettin Cevheri Blv. No:20, 63300
Şanlıurfa Merkez/Haliliye/Şanlıurfa
Elektronik Ağ:
e-posta:

Bilgi için: Mehmet TOSUN
Tel: 0 (414) 280 63 57
Faks: 0 (414) 280 63 99

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden a618-d604-319d-9f6d-1ff6 kodu ile teyit edilebilir.

Ek K. Etik Kurul Karar

Aksaray Üniversitesi - Aksaray Üniversitesi Rektörlüğü
- İnsan Araştırmaları Etik Kurulu
01.03.2019 13:55
Sayı: 34183927-010.99-E.00000376435
00000376435

T.C.
AKSARAY ÜNİVERSTESİ REKTÖRLÜĞÜ
İnsan Araştırmaları Etik Kurulu

Sayı : 2019/41
Konu : Başvurunuz Hk.

Sayın: Seher SERT

31.01.2019 tarih ve 2019/41 protokol sayılı araştırma başvurularınız Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'nun 22.02.2019 tarihli toplantısında görüşülmüş olup kurul karar örneği ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Necmettin AYGÜN
Aksaray Üniversitesi İnsan
Araştırmaları Etik Kurul Başkanı

Ek: İnsan Araştırmaları Etik Kurul Kararı

Aksaray Üniversitesi Rektörlüğü
Adres:tarih Bölümü
Tel:2882194
Bilgi için: Fen Edebiyat Fak
Fax:2882125
WEB: www.aksaray.edu.tr
Evrakın elektronik imzalı suretine https://e-belge.aksaray.edu.tr adresinden 7e8eb90e-a8fb-4220-950f-2d3eb52eee1c kodu ile erişebilirsiniz.
Bu Belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'nun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır

Karar 2019/41: Yürütücülüğünü Seher SERT'in yaptığı **"Fen Bilimlerinde Kullanılan Farklı Betimleme Modlarının 6. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesinde Öğrencilerin Konuyu Anlama ve Kavrama Düzeylerine Etkisi"** başlıklı araştırma ile ilgili 2019/41 protokol numaralı başvuru kurulumuz tarafından incelenmiş, Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurul Yönergesi'nde belirtilen etik ilkelere **uygun olduğuna**, toplantıya katılan üyelerin oy birliği ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Necmettin AYGÜN **Başkan**		
Doç. Dr. Mehmet KARACA **Üye**	(izinli) **Prof. Dr. Hüseyin ÜNLÜ** **Üye**	**Dr. Öğr. Üyesi** **Sevilay USLU DİVANOĞLU** **Üye**
Dr. Öğr. Üyesi Arzu YÜKSEL **Üye**	**Dr. Öğr. Üyesi Gaye BULUT** **Üye**	**Dr. Öğr. Üyesi** **Funda VARNACI UZUN** **Üye**

EK L. Akademik Başarı Testi

1.

Bir cisme K, Lve M kuvvetleri şekildeki gibi uygulanmıştır.



Buna göre,

I. Üç kuvvetin de doğrultuları aynıdır.

II. K ve M kuvvetleri aynı yönlüdür.

III. K ve L kuvvetleri zıt yönlüdür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A)1ve2 B)2ve3
C)1ve3 D)1,2,3

2.

I. Her kuvvet bir doğrultuya sahiptir.

II. Kuvvetin büyüklüğü dinamometre ile ölçülür.

III. Aynı doğrultuda iki farklı yönde kuvvet uygulanabilir.

Yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

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

3.

Kuvvet	Büyüklük (N)	Yön
K	40	Batı
L	30	Doğu
M	20	Doğu

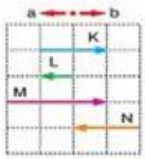
K, L ve M kuvvetlerinin büyüklük ve yönleri tabloda verilmiştir.

Buna göre, bir cisme hangi kuvvetler uygulanırsa, bileşke kuvvetin şiddeti en büyük olur?

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

4.

Yandaki tabloda her bir aralık 5 N u göstermektedir.



Buna göre,

I. K ve L nin bileşkesi a yönünde 5 N dur.

II. K ve N zıt yönlerdedir.

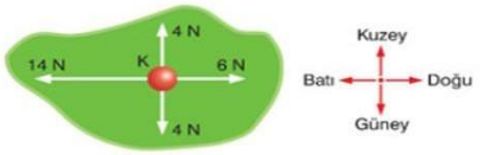
III. L ve M nin bileşkesi b yönünde 10 N dur.

IV. Bütün kuvvetlerin bileşkesi 10 N olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5.



K cismine şekildeki gibi dört farklı kuvvet etki ediyor.

Kuvvetlerin etkisindeki cisim hangi yönde harekete geçer?

A) Batı B) Doğu
C) Güney D) Kuzey

6.

Bir cisme etki eden K, L ve M kuvvetlerinin büyüklük ve yönleri tabloda verilmiştir.

Kuvvet	Büyüklük (N)	Yön
K	40	Batı
L	50	Doğu
M	10	Doğu

Buna göre, dengeleyici kuvvetin yönü ve büyüklüğü aşağıda verilenlerden hangisidir?

A) Doğu, 10 N B) Doğu, 20 N
C) Batı, 10 N D) Batı, 20 N

7.

Kuvvet	Yönü	Büyüklüğü (N)
K	Kuzey	8
L	Doğu	10
M	Güney	12

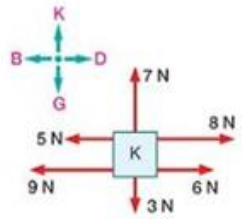
Bir cisme etki eden K, L, M kuvvetlerinin özellikleri tabloda verildiği gibidir.

Buna göre, cismin dengede kalması için aşağıda yön ve büyüklükleri verilen hangi kuvvetlerin yukarıdaki kuvvetlerle birlikte uygulanması gerekir? (Sürtünmeler önemsizdir.)

A) 4 N kuzey yönünde
B) 2 N batı yönünde
C) 10 N batı ve 4 N kuzey yönünde
D) 8 N güney ve 10 N doğu yönünde

devam

8.



Şekildeki K cismine belirtilen kuvvetler etki etmektedir.

Buna göre, K cismine etki eden bileşke kuvvetin büyüklüğü ve yönü aşağıdakilerden hangisidir?

A) 4 N - Kuzey
B) 7 N - Kuzey
C) 4 N - Güney
D) 4 N - Doğu

9.

Bir cisim dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindedir.

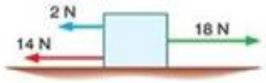
Buna göre,

I. Cisim duruyor olabilir.
II. Cismin sürati artmaktadır.
III. Cisim yavaşlamaktadır.

Yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

10.



Sürtünmesi önemsiz düzlemdeki cisme etkiyen kuvvetler şekildeki gibidir.

Cisme etkiyen net kuvvetin şiddetini üç katına çıkarmak için,

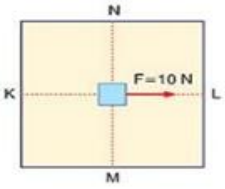
I. 2 N luk kuvveti, 18 N luk kuvvet yönünde uygulamak
II. 2 N luk kuvveti kaldırmak
III. Cisme 18 N luk kuvvet yönünde ve 4 N luk bir kuvvet daha uygulamak

işlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

A) Yalnız I
B) I ya da II
C) II ya da III
D) I ya da III

11.

Sürtünmesi önemsiz düzlemdeki bir cisme etki eden F kuvveti şekildeki gibidir.



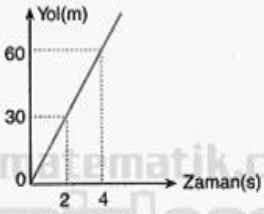
Buna göre,

I. Kuvvetin şiddeti 10 N dur.
II. Kuvvet yönü K den L ye doğrudur.
III. Kuvvet K - L doğrultusundadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

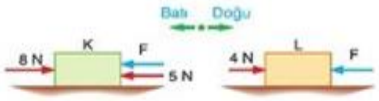
12.



Yol-zaman grafiği şekildeki gibi olan bir aracın sürati kaç m/s dir?

A) 10
B) 15
C) 30
D) 60

13.

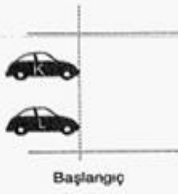


Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay düzlem üzerindeki K cismi dengededir.

Buna göre, L cismine etki eden bileşke kuvvetin büyüklüğü ve yönü aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

A) 1 N, batı yönünde
B) 1 N, doğu yönünde
C) 7 N, batı yönünde
D) 7 N, doğu yönünde

14.



K aracı

Yol (m)	10	20	30	40
Zaman (s)	2	4	6	8

L aracı

Yol (m)	10	20	30	40
Zaman (s)	5	10	15	20

Şekildeki konumlardan aynı anda harekete geçen K ve L araçları için, alınan yol ve geçen zaman ölçülerek tablo haline getirilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Yarışı L aracı kazanır.
B) Araçlar sabit süratle hareket etmektedir.
C) Yarışı K aracı kazanır.
D) L aracının sürati 2 m/s dir.

.

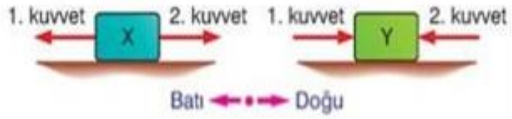
devam

15.

Aşağıdakilerden hangisinde cisim dengelenmiş kuvvetlerin etkisindedir?

A) Tavana asılmış avize
B) Yokuştan yuvarlanmakta olan taş
C) Yukarı doğru atılan bir cisim
D) Daldan düşmekte olan elma

16.



Yukarıdaki X ve Y cisimlerine etkiyen kuvvetlerle ilgili bazı bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

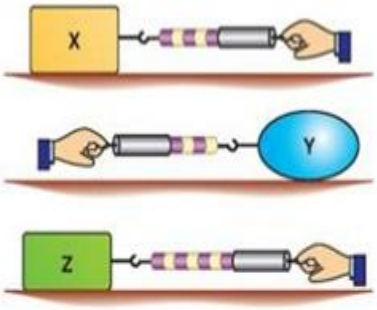
Cisim	1. kuvvet	2. kuvvet	Net kuvvet
X	20 N	35 N	
Y	40 N		50 N

Bu bilgilere göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) X cisminin dengelenebilmesi için cisme 1. kuvvet yönünde 15 N luk bir kuvvet daha uygulamak gerekir.
B) Cisimler zıt yönlerde hareket eder.
C) Y cismine etkiyen 2. kuvvetin büyüklüğü 90 N dur.
D) X cismine etkiyen net kuvvet, Y cismine etkiyen net kuvvetten büyüktür.

17.

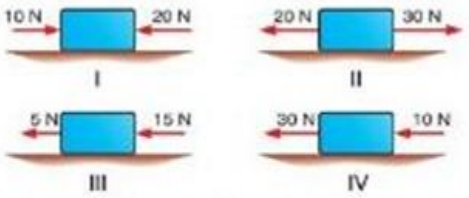
Özdeş dinamometrelerle X, Y ve Z cisimleri aşağıdaki gibi çekilmektedir. Y cismini çeken kuvvet 24 N dur.



Buna göre, aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) Z cismine etki eden kuvvet 42 N dur.
B) Dinamometre göstergesinin her bir birimi 6 N dur.
C) X cismine Y cisminden 6 N daha fazla kuvvet uygulanmaktadır.
D) X cismi ile Y cismine etki eden kuvvet aynı yönlüdür.

18.

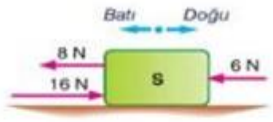


Yukarıdaki durumlardan hangilerinde, cisme etki eden net kuvvet 10 N dur?

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

devam

19.



Sürtünmesi önemsenmeyen yatay düzlem üzerinde durmakta olan cisme şekildeki kuvvetler uygulanıyor.

Buna göre, cisme etki eden net kuvvetin yönü ve büyüklüğü aşağıdakilerden hangisinde doğru gösterilmiştir?

	Net kuvvetin yönü	Net kuvvetin büyüklüğü
A)	Batı	4 N
B)	Doğu	6 N
C)	Doğu	2 N
D)	Batı	8 N

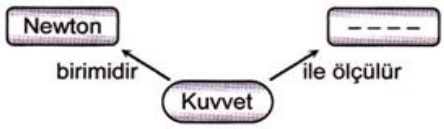
20.

1. Newton/saniye
2. Metre/saniye
3. Kilometre/saat

Yukarıdakilerden hangileri sürat birimidir?

A) 1 ve 2 B) 1 ve 3 C) 2 ve 3 D) 1, 2 ve 3

21.



Yukarıdaki kavram haritasında boş bırakılan (----) yere aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?

A) Metre B) Dinamometre

C) Termometre D) Voltmetre

22.



Aralarındaki uzaklık 60 km olan K ve L araçları, sabit süratlerle birbirlerine doğru şekildeki gibi hareket etmektedir.

Buna göre, araçlar karşılaştıklarında K aracı kaç kilometre yol gitmiştir?

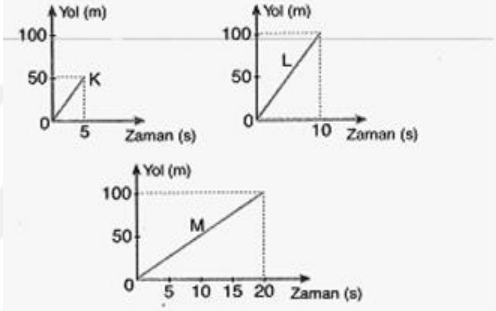
A) 6 B) 12 C) 20 D) 30

23.

100 km uzunluğundaki yolu 4 saatte giden bir arabanın sürati kaç km/h dir?

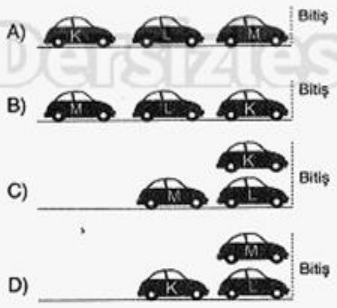
A) 25 B) 50 C) 100 D) 400

24.



Doğrusal bir yolda hareket eden K, L ve M arabalarının yol-zaman grafikleri şekilde verilmiştir.

Buna göre, K, L ve M araçları aynı anda, aynı yerden yarışa başlarsa, yarış sonunda araçların görünümü aşağıdakilerin hangisi gibi olur?



ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Seher SERT

Adres : Sultanhanı İmam Hatip Ortaokulu Aksaray/Sultanhanı

E-posta adresi : seher.sert68@hotmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ (Kurum ve Yıl)

Lisans : Selçuk Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği, 2006-2010

Yüksek Lisans : Aksaray Üniversitesi, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi ABD, 2015-

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLERİ

1. MEB – Fen Bilimleri Öğretmeni, (2016-halen)