

CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İLKÖĞRETİM 6. 7. VE 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KUVVET VE HAREKET
KONUSUNDAKİ KAVRAMSAL ANLAMA DÜZEYLERİNİN KAVRAM KARİKATÜRLERİ,
KAVRAM HARİTASI, ÇİZİMLER VE GÖRÜŞMELER KULLANILARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Abdulkadir TOKİZ

Ana Bilim Dalı: Fen Bilimleri Eğitimi

MANİSA 2013

CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İLKÖĞRETİM 6. 7. VE 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KUVVET VE
HAREKET KONUSUNDAKİ KAVRAMSAL ANLAMA
DÜZEYLERİNİN KAVRAM KARİKATÜRLERİ, KAVRAM HARİTASI,
ÇİZİMLER VE GÖRÜŞMELER KULLANILARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Abdulkadir TOKİZ

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih :

Tezin Savunulduğu Tarih : 11.07.2013

Tez Danışmanı : Yard. Doç.Dr. Fatma ŞAŞMAZ ÖREN

Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Mustafa BAKAÇ

Yard. Doç. Dr. Öykü ÖZÜ CENGİZ



MANİSA 2013

T.C
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
ULUSAL TEZ MERKEZİ

TEZ VERİ GİRİŞİ VE YAYIMLAMA İZİN FORMU

Referans No	10007525
Yazar Adı / Soyadı	ABDULKADİR TOKİZ
Uyruğu / T.C.Kimlik No	TÜRKİYE / 18598591398
Telefon	555613268
E-Posta	kadirtokiz@hotmail.com
Tezin Dili	Türkçe
Tezin Özgün Adı	İLKÖĞRETİM 6. 7. VE 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KUVVET VE HAREKET KONUSUNDAKİ KAVRAMSAL ANLAMA DÜZEYLERİNİN KAVRAM KARİKATÜRLERİ, KAVRAM HARİTASI, ÇİZİMLER VE GÖRÜŞMELER KULLANILARAK DEĞERLENDİRİLMESİ
Tezin Tercümesi	EVALUATING THE CONCEPTUAL UNDERSTANDING LEVEL OF PRIMARY SCHOOL 6TH, 7TH AND 8TH GRADERS ON THE ISSUE OF FORCE AND MOTION BY USING CONCEPT CARTOONS, CONCEPT MAP, DRAWINGS AND INTERVIEWS
Konu	Eğitim ve Öğretim
Üniversite	Celal Bayar Üniversitesi
Enstitü / Hastane	Fen Bilimleri Enstitüsü
Bölüm	İlköğretim Bölümü
Anabilim Dalı	Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Bilim Dalı	Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı
Tez Türü	Yüksek Lisans
Yılı	2013
Sayfa	130
Tez Danışmanı	YRD. DOÇ. DR. FATMA ŞAŞMAZ ÖREN 20468455150
Dizin Terimleri	İlköğretim=Primary education
Önerilen Dizin Terimleri	İlköğretim=Primary education, Fen ve Teknoloji=Science and technology, Kavramsal anlama=Conceptual understanding, Kavram karikatürü=Concept cartoon, Kavram haritası=Concept map, Çizim=Drawing, Görüşme=Interview, Kuvvet ve hareket=Force and motion
Kısıtlama	Yok

Yukarıda başlığı yazılı olan tezinin, ilgilenenlerin incelemesine sunulmak üzere Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi tarafından arşivlenmesi, kağıt, mikroform veya elektronik formatta, internet dahil olmak üzere her türlü ortamda çoğaltılması, ödünç verilmesi, dağıtımı ve yayımı için, tezimize ilgili fikri mülkiyet haklarımız saklı kalmak üzere hiçbir ücret (royalty) ve erteleme talep etmeksizin izin verdiğimi beyan ederim.

12.07.2013

İmza: 

TEŐEKKÖRLER

Yüksek lisans tez projesi olarak hazırlanmış bu çalışmanın her evresinde tecrübesi ve bilgi birikimiyle daima yol gösterici olan sağduyusuyla motivasyonumu daima yüksek tutan değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Fatma ŞAŞMAZ ÖREN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Celal Bayar Üniversitesi Bilimsel Araştırma projeleri (BAP) birimine teşekkürü borç bilirim.

Manisa ilinin Demirci ilçesinde bulunan 75. Yıl, Mustafa-Zehra-Saliha Kul, Durhasan, Esenyurt, Atatürk ve Makine Kimya-H. Çamtepe İlköğretim okullarının değerli öğretmen ve öğrencilerine çok teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmam esnasında destekçim olan aileme çok teşekkür ederim.

Abdulkadir TOKİZ

İÇİNDEKİLER

TEZ VERİ GİRİŞİ VE YAYINLAMA İZİN FORMU.....	iii
TEŞEKKÜRLER	iv
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİL ve GRAFİK DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
KISALTMA VE SEMBOLLER DİZİNİ	xi
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiv
BÖLÜM I	1
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Problem Durumu.....	1
1.2 Problem Cümlesi.....	3
1.2.1 Alt Problemler.....	3
1.3 Çalışmanın Amacı.....	3
1.4 Çalışmanın Önemi	4
1.5 Sayıtlar	5
1.6 Sınırlılıklar	5
1.7 Tanımlar	5
BÖLÜM II	7
2.KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	7
2.1 Kavramsal Anlama	7
2.2 Kavram Yanılgısı.....	8
2.3 Kavram Karikatürleri	8
2.4 Kavram Haritaları	11
2.5 Çizimler	12
2.6 Görüşme	13
2.7 İlgili Araştırmalar	14
2.7.1 Fen ve Teknoloji Dersi Kuvvet ve Hareket Konusuyla İlgili Yapılan Araştırmalar ..	14
2.7.2 Kavramsal Anlama İle İlgili Araştırmalar	16
2.7.3 Kavram Yanılgısı İle İlgili Araştırmalar	18
2.7.4 Kavram Karikatürü İle İlgili Araştırmalar.....	22
2.7.5 Kavram Haritası İle İlgili Araştırmalar	26
2.7.6 Çizimler İle İlgili Yapılan Araştırmalar	28

BÖLÜM III	31
3. Yöntem	31
3.1 Araştırma Deseni	31
3.2. Katılımcılar	31
3.3. Veri Toplama Araçları ve Analizi	32
3.3.1. Kavram Haritası Soruları ve Analizi	33
3.3.2. Kavram Karikatürü Soruları ve Analizi	35
3.3.3. Çizim Soruları ve Analizi	36
3.3.4. Görüşme Soruları ve Analizi	38
BÖLÜM IV	39
4. BULGULAR	39
4.1. İlköğretim 6. Sınıf Düzeyine İlişkin Bulgular	39
4.1.1. Kavram Haritası Sorunlarından Elde Edilen Bulgular (6. Sınıf)	39
4.1.2. Kavram Karikatürü Sorunlarından Elde Edilen Bulgular (6. Sınıf)	41
4.1.3. Çizim Sorunlarından Elde Edilen Bulgular (6. Sınıf)	43
4.1.4. Görüşme Sorularından Elde Edilen Bulgular (6. Sınıf)	44
4.1.5. Kavramsal Anlama Testinin Tamamından Elde Edilen Bulgular (6. Sınıf)	45
4.2. İlköğretim 7. Sınıf Düzeyine İlişkin Bulgular	47
4.2.1. Kavram Haritası Sorunlarından Elde Edilen Bulgular (7. Sınıf)	47
4.2.2. Kavram Karikatürü Sorunlarından Elde Edilen Bulgular (7. Sınıf)	49
4.2.3. Çizim Sorunlarından Elde Edilen Bulgular (7. Sınıf)	50
4.2.4. Görüşme Sorularından Elde Edilen Bulgular (7. Sınıf)	52
4.2.5. Kavramsal Anlama Testinin Tamamından Elde Edilen Bulgular (7. Sınıf)	54
4.3. İlköğretim 8. Sınıf Düzeyine İlişkin Bulgular	55
4.3.1. Kavram Haritası Sorunlarından Elde Edilen Bulgular (8. Sınıf)	55
4.3.2. Kavram Karikatürü Sorunlarından Elde Edilen Bulgular (8. Sınıf)	57
4.3.3. Çizim Sorunlarından Elde Edilen Bulgular (8. Sınıf)	59
4.3.4. Görüşme Sorularından Elde Edilen Bulgular (8. Sınıf)	60
4.3.5. Kavramsal Anlama Testinin Tamamından Elde Edilen Bulgular (8. Sınıf)	61
4.4. Uygulama Sonucunda Karşılaşılan Yanılgılı Cevaplara İlişkin Bulgular	63
4.4.1 İlköğretim 6. Sınıf düzeyinde Karşılaşılan Yanılgılı Cevaplara İlişkin Bulgular	63
4.4.2 İlköğretim 7. Sınıf düzeyinde Karşılaşılan Yanılgılı Cevaplara İlişkin Bulgular	65

4.4.3 İlköğretim 8. Sınıf düzeyinde Karşılaşılan Yanılgılı Cevaplara İlişkin Bulgular	67
BÖLÜM V	69
5. TARTIŞMA	69
BÖLÜM VI	75
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	75
KAYNAKÇA	77
EKLER	86
EK-1. İlköğretim 6. Sınıf Kavramsal Anlama Testi.....	87
EK-2. İlköğretim 7. Sınıf Kavramsal Anlama Testi.....	95
EK-3. İlköğretim 8. Sınıf Kavramsal Anlama Testi.....	102
EK-4. Belirtke Tabloları	109
EK-5. İzin Belgesi.....	115
ÖZGEÇMİŞ	116

ŞEKİL VE GRAFİK DİZİNİ

Şekil 2.1: “Kardan adamın üzerine örtülen ceketin kardan adamın erimesine etkisi konulu kavram karikatürü”	9
Şekil 2.2: “Uygulanan kuvvetlerin yönü ve doğrultusu konulu kavram karikatürü”	10
Grafik 4.1. KHKAT toplam puanlarında performans dağılımının grafiği (6. Sınıf)	47
Grafik 4.2. KHKAT toplam puanlarında performans dağılımının grafiği (7. Sınıf)	55
Grafik 4.3. KHKAT toplam puanlarında performans dağılımının grafiği (8. Sınıf)	62

TABLolar DİZİNİ

Tablo 3.1. Kavram haritası sorularının analizinde kullanılan puanlama cetveli	33
Tablo 3.2. Kavramsal anlama testinin 'nedenini açıklama' bölümünün analizinde kullanılan puanlama cetveli	35
Tablo 3.3. Kavram karikatürü sorularının analizinde kullanılan puanlama cetveli	36
Tablo 3.4. Çizim sorularının analizinde kullanılan puanlama cetveli	37
Tablo 4.1. Kavram haritasında kavramların doğru yerlere yerleştirilmesine ilişkin bulgular (6. Sınıf)	40
Tablo 4.2. Kavram haritasında kavramlar ve kavramlar arası ilişkilerin açıklanmasına ilişkin bulgular (6. Sınıf)	41
Tablo 4.3. Kavram karikatürü sorularının analizinden elde edilen bulgular (6. Sınıf)	42
Tablo 4.4. Çizim sorularının analizinden elde edilen bulgular (6. Sınıf)	43
Tablo 4.5. Çizime yönelik açıklamaların analizine ilişkin bulgular (6. Sınıf)	44
Tablo 4.6. Görüşme sorularının analizine ilişkin bulgular (6. Sınıf)	45
Tablo 4.7. Kavramsal anlama testi sonuçlarına ilişkin tanımlayıcı bulgular (6. Sınıf)	46
Tablo 4.8. Kavramsal anlama testi sonuçlarına ilişkin performans bulguları (6. Sınıf)	46
Tablo 4.9. Kavram haritasında kavramların doğru yerlere yerleştirilmesine ilişkin 1a sorusu bulguları (7. Sınıf)	48
Tablo 4.10. 2. Kavram haritasında kavramların doğru yerlere yerleştirilmesine ilişkin 2a sorusu bulguları (7. Sınıf)	48
Tablo 4.11. Kavramların anlamlarının açıklanmasına ilişkin bulgular (7. Sınıf)	49
Tablo 4.12. Kavram karikatürü sorularının analizinden elde edilen bulgular (7.Sınıf)	50
Tablo 4.13. Çizim sorularının analizinden elde edilen bulgular (7. Sınıf)	51
Tablo 4.14. Çizime yönelik açıklamaların analizine ilişkin bulgular (7. Sınıf)	52
Tablo 4.15. Görüşme sorularının analizinden elde edilen bulgular (7. Sınıf)	53
Tablo 4.16. Kavramsal anlama testi sonuçlarına ilişkin tanımlayıcı bulgular (7. Sınıf)	54
Tablo 4.17. Kavramsal anlama testi sonuçlarına ilişkin performans bulguları (7. Sınıf)	54

Tablo 4.18. Kavram haritasında kavramların doğru yerlere yerleştirilmesine ilişkin bulgular (8.Sınıf)	56
Tablo 4.19. Kavram haritasında bazı kavramların teknolojideki kullanımlarına örnekler verilmesi ve bunların günlük hayattaki öneminin belirtilmesine yönelik açıklama bölümüne ilişkin bulgular (8. Sınıf)	57
Tablo 4.20. Kavram karikatürü sorularının analizinden elde edilen bulgular (8. Sınıf)	58
Tablo 4.21. Çizim sorularının analizinden elde edilen bulgular (8. Sınıf)	59
Tablo 4.22. Çizime yönelik açıklamaların analizine ilişkin bulgular (8. Sınıf)	60
Tablo 4.23. Görüşme sorularının analizinden elde edilen bulgular (8. Sınıf)	61
Tablo 4.24. Kavramsal anlama testi sonuçlarına ilişkin tanımlayıcı bulgular (8. Sınıf)	61
Tablo 4.25. Kavramsal anlama testi sonuçlarına ilişkin performans bulguları (8. Sınıf)	62

KISALTMA VE SEMBOLLER DİZİNİ

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

KHKAT: Kuvvet ve Hareket Kavramsal Anlama Testi

N: Öğrenci Sayısı

Ss: Standart Sapma

**İLKÖĞRETİM 6. 7. VE 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KUVVET VE HAREKET
KONUSUNDAKİ KAVRAMSAL ANLAMA DÜZEYLERİNİN KAVRAM KARİKATÜRLERİ,
KAVRAM HARİTASI, ÇİZİMLER VE GÖRÜŞMELER KULLANILARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ¹**

Abdulkadir TOKİZ

Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,

Fen Bilimleri Anabilim Dalı

(Yüksek Lisans Tezi/Tez Danışmanı: Yard. Doç. Dr. Fatma ŞAŞMAZ ÖREN)

Manisa, 2013

ÖZET

Günümüzde bilim ve teknolojide yaşanan gelişmelerle birlikte etkisinin yaşamımızın her alanında görüldüğü fen ve teknolojinin önemi gün geçtikçe artmaktadır. Bu duruma paralel olarak ülkelerin fen ve teknoloji öğretim programlarında da çeşitli değişiklikler yaptıkları görülmektedir. Bu değişikliklerle yaratıcı ve eleştirel düşünen, sorgulayan, üreten ve bu şekilde öğrenme sürecine aktif olarak katılan bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu bağlamda ülkemizde de 2005-2006 eğitim-öğretim yılından itibaren fen ve teknoloji dersi öğretim programı, öğrencinin bilgiyi zihninde yapılandırıp günlük hayatta kullanmasını ve derse aktif olarak katılmasını öngören yapılandırmacı yaklaşım temelinde düzenlenmiş ve kademeli olarak uygulamaya konmuştur. Fen ve teknoloji öğretim programında öğrencilerin ön bilgilerinin önem kazandığı ve süreç boyunca aktif bir şekilde öğrenme ortamlarında bilgiyi kendilerinin oluşturdukları yapılandırmacı yaklaşımla birlikte; yeni yöntem, teknik ve stratejilerin de ön plana çıktığı görülmektedir. Yapılandırmacı anlayışı temel alan bu yöntem, teknik ve stratejilerden bazıları kavram karikatürleri, kavram haritaları, çizimler ve görüşmelerdir.

Yapılan çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli uygulanmıştır. Çalışmanın nicel verileri; kavram karikatürü, kavram haritası ve çizim sorularından oluşturulan "Kavramsal Anlama Testi" ile toplanmıştır. Çalışmanın nitel verileri ise yarı yapılandırılmış görüşme formu ve mülakatlar yardımıyla toplanmıştır. Çalışmaya; 2011-2012 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde Manisa ilinin Demirci ilçesinde bulunan ilköğretim okulları arasından tesadüfi olarak seçilen Atatürk, Durhasan, Esenyurt, Makine Kimya-H. Çamtepe, Mustafa-Zehra-Saliha Kul ve 75. Yıl İlköğretim Okullarında öğrenim gören 6. sınıflardan 107, 7. sınıflardan 110, 8. sınıflardan 115 ve toplamda 332 ilköğretim öğrencisi katılmıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; kavram haritalarının kullanıldığı sorularda öğrencilerin kuvvet ve hareketle ilgili kavramları haritada boş bırakılan yerlere büyük oranda doğru bir şekilde yerleştirebildiklerini ancak bu kavramları ya da kavramlar arası ilişkileri açıklayamadıklarını görmekteyiz. Benzer şekilde, kavram karikatürü sorularından elde edilen en önemli bulgulara göre de öğrenciler karikatürde yer alan karakterlerden bilimsel olarak doğru söyleyeni büyük çoğunlukla bulabilmişler ancak bunun açıklamasını yapmada başarısız olmuşlardır. Kuvvet ve hareket konusunda geliştirilen kavramsal anlama testinin

¹ Bu tez Celal Bayar Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje no: 2011-027).

Çizim sorularından elde edilen bulgular ise öğrencilerin kuvvetin yönü ve doğrultusu gibi ünitenin bazı konularında iyi düzeyde olduklarını ancak yol-zaman ve sürat-zaman grafiklerinin çizimi gibi bazı konularda ise başarsız olduklarını, “anlamama” düzeyinde yer aldıklarını göstermektedir. Kavramsal anlama testinin tamamından ve görüşme sorularının analizinden elde edilen bulgulara göre ise sınıf düzeyine göre değişmekle birlikte ğrencilerin “Kuvvet ve Hareket” konusuyla ilgili kavramsal anlamalarının yeterli olmadığı ve konuyla ilgili önemli kavram yanılgılarının bulunduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kavramsal anlama, kavram karikatürleri, kavram haritası, çizimler, görüşmeler, kuvvet ve hareket.

**EVALUATING THE CONCEPTUAL UNDERSTANDING LEVEL OF PRIMARY SCHOOL
6TH, 7TH AND 8TH GRADERS ON THE ISSUE OF FORCE AND MOTION BY USING
CONCEPT CARTOONS, CONCEPT MAP, DRAWINGS AND INTERVIEWS**

Abdulkadir TOKİZ

Celal Bayar University, Institute of Natural and Applied Sciences,

Department of Science Education

(Master Thesis/Thesis Advisor: Asst. Prof. Dr. Fatma ŞAŞMAZ ÖREN)

Manisa, 2013

ABSTRACT

Today, the importance of science and technology, whose effect is seen in all areas in our lives in parallel with the developments experienced in science and technology, is increasing day by day. In line with the developments experienced, it is seen that the science and technology curriculum in the country has had some changes. It is aimed with these changes that individuals who can think creatively and critically, who question and produce and who participate in the learning process actively in this way are brought up. In this respect, since 2005- 2006 academic year, the science and technology curriculum in our country has been prepared depending on a constructivist approach suggesting that students construct knowledge in their mind, use it in daily life and participate in the course actively and the curriculum has started to be implemented gradually. In the science and technology curriculum, it is seen that preliminary knowledge of the students has gained importance and thanks to the constructivist approach that enables students to create knowledge in the learning environment actively throughout the process, new methods, techniques and strategies have become prominent. Some of these methods, techniques and strategies are concept cartoons, concept map, drawings and interviews.

The scanning model, which is one of the quantitative research methods, has been applied in the study conducted. The quantitative data of the study has been gathered by "Conceptual Understanding Test" which has been composed of concept caricatures, concept maps and drawing questions. Qualitative data of the study has been gathered by the help of semi-structured meeting forms and the interviews. The primary schools of Atatürk, Durhasan, Esenyurt, Makine Kimya-H. Çamtepe, Mustafa-Zehra-Saliha Kul ve 75. Yıl which were chosen coincidentally from the primary schools taking place in Demirci district of Manisa in 2011-2012 academic year second term participated into the study. 107 students from 6th grade, 110 students from 7th grade, 115 students from 8th grade and 332 students in total participated into the study.

The findings obtained from the research indicated that, in the questions where concept maps were used, the students were able to fill the concepts related to force and motion substantially as truly into the blanks which were left empty in map, but they could not explain these concepts or the relationships among the concepts. In a similar way, according to the most important findings obtained from concept caricature questions, the students could mostly find the one who tells the truth scientifically from the characters taking place in caricature, but they failed to make explanation of that. The findings obtained from drawing questions of conceptual understanding test which was developed about force and motion showed that the students were at a good level in some subjects of unit such as direction and sense of force, but they failed at some issues such as road-time and speed-time graphic

drawings and were at “incomprehension” level. The findings obtained from analysis of interview questions and complete of conceptual understanding tests showed that the students were not sufficient at conceptual understanding about the unit of “Force and Motion” and they had important conceptual delusions about the subject.

Keywords: Conceptual understanding, concept cartoons, concept maps, drawings, interviews, force and motion,

BÖLÜM I

1. GİRİŞ

Bu bölümde; problem durumu, problem cümlesi ve alt problemler, çalışmanın amacı, çalışmanın önemi, sayıltılar, sınırlılıklar ve tanımlar yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Öğrenenlerin bilgiyi nasıl öğrendiklerini araştıran bir kuram olarak gelişen yapılandırmacılık, zamanla öğrenenlerin bilgiyi zihinlerinde nasıl yapılandırıdıkları ile ilgili bir yaklaşıma dönüşmüştür (Erdem ve Demirel, 2002). Bu yaklaşımın temelinde, bilginin bireyden bağımsız olarak dış dünyada var olmadığı ve edilgen olarak bireyin zihnine aktarılmadığı, aksine etkin biçimde bireyin zihninde yapılandırıldığı görüşü yer alır (Özerbaş, 2007). Watson'a (2000)'a göre ise, yapılandırmacı yaklaşımda bilgi pasif olarak alınmaz öğrenci tarafından zihnindeki mevcut bilgiyle yeni bilgi anlamlandırılarak aktif olarak inşa edilir. Bu görüşe paralel olarak Keogh ve Naylor'a (1999), yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenmenin; öğrencilerin ön bilgileriyle yeni bilgileri arasında ilişkiler kurarak yeni anlamlar oluşturdukları aktif bir süreç olduğunu ifade etmektedir.

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, bireyin bilgi edinmeye başlarken boş bir zihinle başlamadığını, yeni öğrendiği konu veya kavramla ilişkili ön bilgilerini harekete geçirdiğini ve öğrendiği yeni bilgiyi etkin olarak zihninde kendisinin yapılandırıdığını vurgular (MEB, 2006). Öğrenirken zihinsel ve fiziksel olarak aktif olması gereken öğrenci, kendi cevaplarını, kendi kavramlarını keşfettiğinde ve konu ile ilgili kendi yorumlarını ürettiğinde öğrenir (Özerbaş, 2007). Bu bağlamda konular ve kavramların öğrenilebilmesi için öncelikle var olan kavramların zihinde nasıl yerleştiği, kavramların arasında bağlantıların doğru kurulup kurulmadığı gibi soruların araştırılması ön plana çıkmaktadır (Sezen ve Çimer, 2009).

Kavram, herhangi bir nesne, olgu veya olaydan bahsedildiğinde, o nesne, olgu veya olayla ilgili insanın zihninde oluşan ilk çağrışımdır. Çünkü kavramlar yaşadığımız çevredeki obje ve olayları tanımamıza yardımcı olurken insanlar arasındaki iletişimi kolaylaştırırlar. Ayrıca bilgilerin sistematik olarak sınıflandırılmasına ve örgütlenmesine yardımcı olurlar (Karamustafaoğlu ve Ayas, 2002). Etkili bir fen ve teknoloji eğitimi bilgiyi ezberlemek yerine bilginin kavramlar düzeyinde anlamlı öğrenilmesiyle mümkündür (Uzunkavak, 2009). Fen dersinde öğrenmenin gerçekleşmesi için mevcut bilgilerle yeni öğrenilecek bilgilerin ilişkilendirilmesi gerekir. Yani konunun öğrenilmesi için bilinmesi gereken kavramlar hatırlanmalıdır (Kavak, 2007). Yeni öğrenilen kavramlar daha önce öğrenilmiş olan kavramlarla ilişkilendirilerek anlam kazanır (Başarmak ve Gelibolu, 2010).

Literatürde bu sürece genellikle kavramsal anlama adı verilir. Son yıllarda yapılandırmacı öğrenme anlayışı ve bunu temel alan öğrenme-öğretme yöntem ve teknikleriyle birlikte, öğrencilerin kavramsal anlamaları, ön bilgilerinin tespit edilmesi ve kavram yanılgılarının belirlenmesi daha fazla önem kazanmaya başlamıştır.

İlk olarak 1990'lı yıllarda Keogh ve Naylor tarafından literatüre kazandırılan kavram karikatürleri, üç veya daha fazla karakterin günlük yaşamdan bir olay hakkında tartışması, konuşması veya düşünmesinden oluşan görsel araçlardır. Kavram karikatürleri; öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarma, öğrenme sürecinde tartışma ortamı sağlama, kavram yanılgılarını belirleme ve değerlendirme yapma amaçlarıyla kullanılabilir. 1984 yılında Novak ve Gowin'in geliştirdikleri bir yöntem olan kavram haritaları, bir olayı ya da konuyu topluca gösteren, kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri, ilkeleri özetleyen görsel araçlardır. Bu görsel araçlar öğrencilerin kavram yanılgılarının ortaya çıkarılıp giderilmesi, ön bilgilerinin ortaya çıkarılması, başarılarının değerlendirilmesi gibi bir çok amaçlarla kullanılabilir. Çizim yöntemi, öğrencilerin kendilerini özgürce ifade etmelerine olanak veren ve zihinlerindeki kavramsal yapının ayrıntılarıyla ortaya çıkarılmasını sağlayan ve böylece birinci elden veri elde etmeye imkân veren bir yöntemdir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler ise herhangi bir konuda bireyin düşüncelerinin ortaya konulmasına imkan veren, bireyden gelen cevaplara bağlı olarak sorulacak yeni sorular yardımıyla zihinsel ilişkilendirmenin gerisindeki "neden?" ve "niçin?" gibi soruların cevaplandırılmasını sağlayan, kavram veya bilgiye yönelik bireyin zihinsel şeması hakkında detaylı bilgi vererek nasıl oluştuğunun belirlenmesine katkıda bulunan bir yöntemdir.

İlgili alan yazın incelendiğinde kavram karikatürü, kavram haritaları, çizim ve görüşme tekniklerinin çeşitli amaçlarla kullanıldığı görülmektedir. Ancak bu tekniklerin birlikte kullanıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bununla birlikte fen ve teknoloji öğretim programında temel alınan yapılandırmacı yaklaşımda en temel unsurlardan birinin öğrenme-öğretme sürecinde öğrencinin yeni edindiği bilgiyi ön bilgileriyle ilişkilendirerek karşılaştığı problem ve durumlara uygulayabilmesi olarak ifade edilebilir. Bu da kavramsal anlama ile mümkündür. Bu nedenle öğrenmenin ne düzeyde etkili gerçekleştiğini anlayabilmek için öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin değerlendirilmesi ve kavram yanılgılarının belirlenmesi önem kazanmaktadır. Fakat öğrencilerin zihinlerinde bilgiyi nasıl yapılandırdıklarının ve kavramları nasıl öğrendiklerinin anlaşılması zor ve karmaşık bir süreç olduğundan kendilerine özgü avantaj ve dezavantajları olan farklı yöntemlerin kullanılması önerilmektedir. Bu araştırmada, öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin değerlendirilmesinde kavram karikatürleri, kavram haritaları, çizimler ve görüşme yöntemlerinin birlikte kullanımının etkililiği araştırılmıştır. Ayrıca yapılan çalışmada belirtilen tekniklerin öğrencilerin "Kuvvet ve Hareket" konusuna ilişkin kavram yanılgılarının belirlenmesi üzerine etkisi de incelenmiştir.

1.2. Problem Cümlesi

Araştırmanın temel problemi;

- “İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlama düzeyleri nedir? Bu düzeyin değerlendirilmesinde ve öğrencilerin konuyla ilgili kavram yanılgılarının belirlenmesinde kavram karikatürleri, kavram haritaları, çizimler ve görüşmeler etkili midir?” olarak belirlenmiştir.

1.2.1. Alt Problemler

Araştırmanın alt problemleri ise;

- “İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlama düzeyleri nedir?”
- “İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlama düzeyleri nedir?”
- “İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlama düzeyleri nedir?”
- “Kavram karikatürleri, öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin değerlendirilmesi ve kavram yanılgılarının belirlenmesi üzerinde etkili midir?”
- “Kavram haritaları, öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin değerlendirilmesi ve kavram yanılgılarının belirlenmesi üzerinde etkili midir?”
- “Çizimler, öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin değerlendirilmesi ve kavram yanılgılarının belirlenmesi üzerinde etkili midir?”
- “Görüşmeler, öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin değerlendirilmesi ve kavram yanılgılarının belirlenmesi üzerinde etkili midir?”

1.3. Çalışmanın Amacı

Çalışmanın amacı; ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi kuvvet ve hareket konusunda kavramsal anlama düzeylerinin değerlendirilmesi ve bu değerlendirmede kavram karikatürü, kavram haritası, çizim ve görüşme yöntemlerinin etkililiğinin ortaya çıkarılmasıdır. Ayrıca öğrencilerin kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanılgılarının belirlenmesi ve bu belirlemede sözü edilen yöntemlerin etkililiğinin tespiti amaçlanmıştır.

1.4. Çalışmanın Önemi

Öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin değerlendirilmesi, ön bilgilerinin tespit edilmesi ve kavram yanlışlarının belirlenmesi, öğrenme-öğretme ve değerlendirme sürecinin önemli bileşenlerindedir. Fen ve teknoloji öğretim programında yapılandırmacı yaklaşımın benimsenmesiyle birlikte öğrenme ve değerlendirme sürecinde kullanılacak pek çok yöntem, teknik ve strateji geliştirilmiştir. Kavram karikatürleri, kavram haritaları ve çizimler bunlardan bazılarıdır.

Kavram karikatürleri, bilimsel kavramların günlük olaylarla ilişkilendirilmesini sağlayan, olaylar üzerinde konuşan, düşünen, tartışan üç ya da daha fazla karakterin bulunduğu bir öğrenme-öğretme stratejisidir (Şaşmaz-Ören, 2009). Öğrenciler kavram karikatürleriyle karşılaştıklarında düşüncelerini karakterler aracılığıyla ortaya koyarlar. Bu süreç de öğrencilerin yanlış yapma korkusu olmadan özgür bir şekilde öğrenme sürecine katılmalarını sağlar. Kavram haritaları ise kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri, ilkeleri özetleyen görsel araçlardır. Kavram haritalarında kavramlar kutulara yazılarak, birbirleri ile olan ilişkileri doğrultusunda bağlantıları çizgilerle belirtilir ve iki kavram arasındaki ilişkinin yönü de okların yönü ile belirlenir. Bu yöntem öğrencilerin bilgiyi zihinlerinde nasıl yapılandıklarını tespit etmek amacıyla kullanılabilir. Çizim yönteminde ise öğrencilerden bir konu, kavram veya durumla ilgili çizim yapmaları istenir. Bu şekilde öğrencilerin o konu, kavram veya durumla ilgili zihinsel şemaları ortaya çıkarılmış olur. Bu yöntem yardımıyla öğrenciler fikirlerini kelimelere bağlı kalmadan özgürce gösterme imkânı bulabilmektedirler.

İlgili alan yazın incelendiğinde ilköğretim fen ve teknoloji dersi kuvvet ve hareket konusu kapsamında öğrencilerin, kavramsal anlamaları (Karaçam, 2009; Yıldız, 2008) ve kavram yanlışlarının belirlenmesinde (Kurt ve Akdeniz, 2004; Atasoy ve Akdeniz, 2007; Demir, 2008; Uzunkavak, 2009) çeşitli yöntem, teknik ve stratejiler kullanıldığı görülmektedir. Kavramsal anlama, kavramlar arasındaki ilişkilerin ve benzerliklerin açıkça ortaya konabildiği, bu kavramların lazım olduklarında yeni ortamlara transfer edilebildiği ve günlük yaşamda karşılaşılan problemlerin çözümünde kullanılabildiği derinlemesine öğrenme olarak tanımlanabilir (Sinan, 2007). Yapılandırmacı yaklaşımla birlikte öğrenme- öğretim sürecinde öncelikli amaçlardan birisi de öğrencinin yeni edindiği bilgiyi ön bilgileriyle ilişkilendirerek karşılaştığı problem ve durumlara uygulamasıdır. Bu da kavramsal anlama ile mümkündür. Fakat fen ve teknoloji dersi kapsamında çok sayıda soyut kavram olması nedeniyle öğrenciler bu kavramları anlamada zorluk çekebilmektedir. Ayrıca bazı kavramları kendi zihinlerinde bilimsel anlamının dışında anlamlandırıp yanlış kavramlar oluşturabilmektedir. Bu nedenle etkili bir öğrenmenin gerçekleştiğini anlayabilmek için öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin değerlendirilmesi ve kavram yanlışlarının belirlenmesi önem kazanmaktadır. Fakat öğrencilerin zihinlerinde bilgiyi nasıl

yapılandırdıklarının ve kavramları nasıl öğrendiklerinin anlaşılmasının zor ve karmaşık bir süreç olmasından dolayı bu araştırmada kendilerine özgü avantaj ve dezavantajları olan çeşitli yöntemlerin bir arada kullanılmasına karar verilmiştir. Bu yöntemler kavram karikatürü, kavram haritası, çizimler ve görüşmeleridir. Ayrıca alan yazın incelendiğinde bu yöntemlerin birlikte kullanımına ilişkin bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle söz konusu araştırmanın yapılmasına gerek duyulmuştur. Çalışmada çeşitli yöntem ve teknikler kullanılarak konuyla ilgili daha güvenilir veriler elde edileceği düşünülmektedir.

1.5. Sayılılar

- Çalışmada kullanılan testin öğrenciler tarafından içtenlikle cevaplandırıldığı kabul edilmiştir.
- Çalışma esnasında seçilen okullar ve görüşmelere katılan öğrenciler rastgele seçilmiştir.

1.6. Sınırlılıklar

- Çalışma, 2011-2012 öğretim yılı Manisa ili Demirci ilçesinde yer alan 6 farklı ilköğretim okulunda öğrenim gören toplam 332 öğrenciyle sınırlı tutulmuştur.
- Çalışma Fen ve teknoloji dersi "Kuvvet ve Hareket" konusuna yönelik geliştirilen testlerle sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Kavramsal anlama: Kavramlar arasındaki ilişkilerin ve benzerliklerin açıkça ortaya konabildiği, bu kavramların gerekli olduklarında yeni ortamlara transfer edilebildiği ve günlük yaşamda karşılaşılan problemlerin çözümünde kullanılabildiği derinlemesine öğrenmedir (Sinan, 2007).

Kavram yanılıgısı: Bir kavramın bilimsel anlamının dışında anlamlandırma sürecine literatürde kavram yanılıgısı veya alternatif kavrama denilmektedir (Karakuyu, 2006; Ercan, Taşdere ve Ercan, 2010).

Kavram karikatürü: Bilimsel kavramların günlük olaylarla ilişkilendirilmesini sağlayan, olaylar üzerinde konuşan, düşünen, tartışan üç ya da daha fazla karakterin bulunduğu bir öğrenme-öğretme stratejisidir (Şaşmaz-Ören, 2009).

Kavram haritası: İnsanların nesnelere, fikirler veya insanlar arasındaki ilişkileri nasıl anladıklarını göstermede kullanılan bir yöntemdir (Sezen ve Çimer, 2009). Bu yöntem kavramlar ve kavramlar arası ilişkileri açıkça ortaya koyabilmeyi sağlayan bir görsel araç görevi görmektedir.

Çizim: Öğrencilerin kendilerini herhangi bir sınırlama olmaksızın, özgürce ifade etmelerine olanak veren ve zihinlerindeki çizim yapılan konuyla ilgili kavramsal yapının ayrıntılarıyla ortaya çıkmasını sağlayan böylece birinci elden veri elde etmeye imkân veren bir yöntemdir(Ormancı ve Şaşmaz-Ören, 2010).

Görüşme: Bilimsel araştırmalarda bir soruya cevap alabilmek amacıyla ilgili kişilerden bir araştırma konusu veya bir soru hakkında derinlemesine veri toplamadır (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008).

BÖLÜM II

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Çalışmanın bu bölümü; tez çalışması ile ilişkili olduğu düşünülen konuların genel bir alan yazın taramasını içermektedir. Bölümde yer alan konu başlıkları ise şunlardır: Kavramsal Anlama, Kavram Yanılgısı, Kavram Karikatürleri, Kavram Haritaları, Çizimler, Görüşme, Fen ve Teknoloji Dersi Kuvvet ve Hareket Konusuyla İlgili Yapılan Araştırmalar, Kavramsal Anlama İle İlgili Araştırmalar, Kavram Yanılgısı İle İlgili Araştırmalar, Kavram Karikatürü İle İlgili Araştırmalar, Kavram Haritası İle İlgili Araştırmalar ve Çizimler İle İlgili Yapılan Araştırmalar.

2. 1. Kavramsal Anlama

Fen ve Teknoloji dersi kapsamında çok sayıda kavram vardır. Bu kavramların öğrenilip aktif olarak kullanılabilmesi kavramsal anlama ile mümkündür. Kavramsal anlama kavramlar arasındaki ilişkilerin ve benzerliklerin açıkça ortaya konabildiği, bu kavramların gerekli olduklarında yeni ortamlara transfer edilebildiği ve günlük yaşamda karşılaşılan problemlerin çözümünde kullanılabildiği derinlemesine öğrenme olarak tanımlanabilir (Sinan, 2007). Özcan'a (2006) göre kavramsal anlamada üç önemli nokta vardır: (i) ön bilgi öğrenci tarafından gerçekten kazanılmış bilgi olmalıdır, (ii) bu bilgiler aktif olup düşünce kümelerinden çağrılmış olmalıdır, (iii) kazanılan yeni bilgi ile önbilgiler örtüşüp ilişkilendirilebilir olmalıdır. Anlaşıldığı üzere kavramsal anlama öğrencinin yeni karşılaştığı bilgiyi ön bilgileri ile ilişkilendirerek günlük yaşamda kullanabilmesi olarak ifade edilebilir.

Yapılandırmacı yaklaşımla birlikte fen ve teknoloji eğitimi, öğrencilerin içinde yaşadıkları dünyayı anlama stratejileri geliştirmelerini, ön bilgileriyle yeni karşılaştıkları kavramlar arasında ilişki kurarak kavramsal anlamayı gerçekleştirmelerini ve yeni edindikleri bilgileri uygulayabilmelerini amaçlamaktadır (Yürümezoğlu, Ayaz ve Çökelez, 2009). Bununla birlikte bu yaklaşıma uygun olarak geliştirilen yeni öğretim programında işlemsel bilgiyle birlikte kavramsal anlamaya, üst düzey bilişsel öğrenmelere dikkat çekilip daha çok kavramsal anlamaların ölçülmesi gerektiği vurgulanmıştır (Birgin, 2010). Yeterli düzeyde kavramsal anlamaların ve transferin meydana gelebilmesi için öğrencilerin zihnindeki kavramların çok iyi tespit edilmesi ve öğretilecek yeni bilginin buna uygun olarak transfer edilmesi sağlanmalıdır. Çünkü kavramsal anlamının meydana geldiği yer tam olarak öğretilecek bilgi ile öğrenilmiş bilgi arasındadır (Yörek, 2007). Fakat öğrencilerin ön bilgileri her zaman bilimsel anlamda doğru olmayabilir. Öğrenciler bazen bilimsel anlamda doğru kabul edilmeyen kavramlarla sınıfa gelebilmektedirler (Ayvacı ve Şenel-Çoruhlu, 2009). Bu şekilde bilimsel olarak doğru olmayan ancak bireyin doğru olduğuna inandığı ve

günlük hayatta problem çözmede kullandığı kavramlara, kavram yanılgısı denir (Güngör, 2009). Öğrenciler öğrenme sürecinde edindikleri bilgileri yapılandırabilmek için zihinlerinde çatışma yaratacak durumları ortadan kaldırılarak ön bilgileri ile yeni edindikleri bilgiler arasında ilişki kurabilmelidirler. Bu sebeple öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin değerlendirilmesi ve ön bilgilerinin tespit edilip, kavram yanılgılarının belirlenmesi büyük önem taşımaktadır (Güneş, Dilek, Demir, Hoplan ve Çelikoğlu, 2010).

3. 2. Kavram Yanılgısı

Fen konuları içeriğinde bir çok soyut kavramı barındırdığından bu konuların öğrenilmesi ve kavramsal düzeyde anlaşılması zor olabilmektedir. Bu nedenle öğrenciler bazen öğrendikleri bilgiye bilimsel anlamının dışında yanlış bir anlam yükleyebilmektedirler. Bu şekilde bilimsel anlamının dışında anlamlandırma sürecine literatürde kavram yanılgısı veya alternatif kavrama denilmektedir (Karakuyu, 2006; Ercan, Taşdere ve Ercan, 2010). Yapılan araştırmalar sonucunda öğrencilerin fen ve teknoloji dersi kapsamında birçok kavram yanılgılarının olduğu tespit edilmiştir (Hançer, 2007; Ayvaci ve Şenel-Çoruhlu, 2009). Öğrenciler bazen soyut olan bilgileri zihinlerinde somutlaştıramamakta ve yanlışlı düşünceler oluşturup, bunların doğru olduğuna inanmaktadırlar (Coştu, Ünal ve Ayas, 2007). İşte bu şekilde oluşan kavram yanılgıları, öğretme-öğrenme sürecinin çözümlenmesi gereken bir bileşenidir (Gülçiçek ve Yağbasan, 2004).

Kavram yanılgıları, öğrencilerin zihinlerinde oluşan ve doğrudan gözlemlenemeyen bir yapı olması nedeniyle bunların ortaya çıkarılması güç olmaktadır (Köse, Coştu ve Keser, 2003). Ancak buna rağmen öğrencilerin kavramları zihinlerinde nasıl yapılandırdıklarının anlaşılması için sahip oldukları kavram ve düşünce biçimlerinin açığa çıkarılması gerekmektedir (Ercan, Taşdere ve Ercan, 2010; Aydın ve Balım, 2007; Kara, Erduran-Avcı ve Çekbaş, 2008; Özyılmaz-Akamca, 2008). Bu bağlamda denilebilir ki fen ve teknoloji eğitiminde, kavramların öğrenilmesi boyutu problem çözme boyutuna göre daha fazla önem kazanmıştır (Hançer, 2007). Aynı zamanda etkili bir kavram öğrenmenin gerçekleşmesi sürecinin öğrencilerin kavramlar hakkındaki mevcut durumlarının bilimsel olarak belirlenmesine bağlı olduğu dikkate alındığında bu süreçte kullanılacak yöntem ve tekniklerin tanınması ve kullanılması daha fazla önem kazanmaktadır (Köse, Coştu ve Keser, 2003). Bu yöntem ve tekniklerden bazıları kavram karikatürleri, kavram haritaları, çizimler ve görüşmelerdir.

2. 3. Kavram Karikatürleri

İlk kez 1992 yılında Keogh ve Naylor tarafından tanımlanarak alternatif değerlendirme aracı olarak geliştirilen kavram karikatürleri; özel bir bilim dalı ile ilgili görüşlerin karikatür yardımıyla sunulması anlamına gelir. Bu araçlar, farklı karakterlerin günlük yaşamla ilgili bir olayı farklı bakış açılarıyla değerlendirdikleri karikatür şeklindeki çizimlerdir (Keogh ve Naylor, 1999). Ekici, Ekici ve

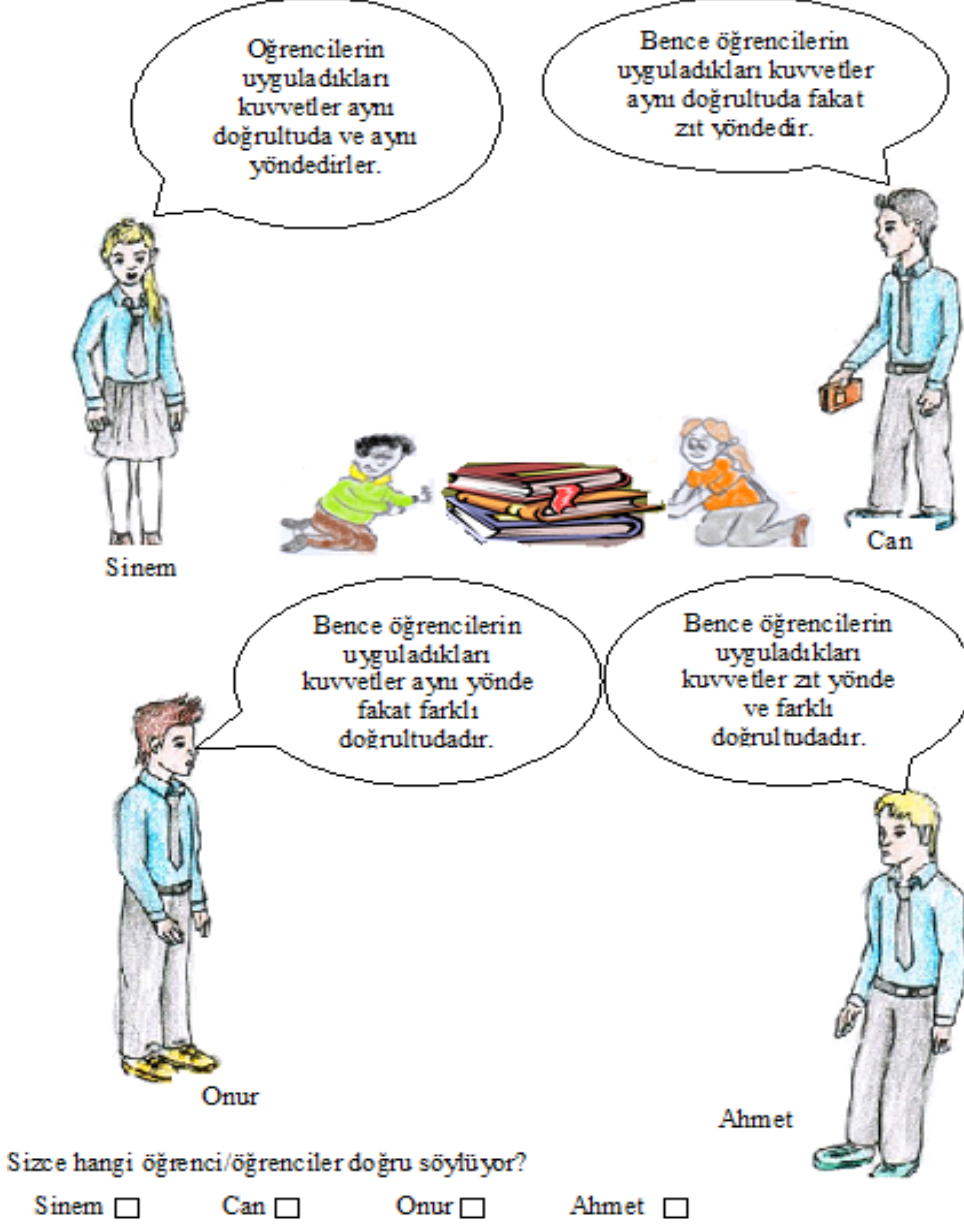
Aydın (2007), kavram karikatürlerini üç ya da daha fazla karakter içeren diyalogların resimleştirilmesi olarak tanımlamaktadır. Şaşmaz-Ören'e (2009) göre ise kavram karikatürleri bilimsel kavramların günlük olaylarla ilişkilendirilmesini sağlayan, olaylar üzerinde konuşan, düşünen, tartışan üç ya da daha fazla karakterin bulunduğu bir öğrenme-öğretme stratejisidir. Aşağıda Keogh ve Naylor tarafından oluşturulan kavram karikatürlerine bir örnek verilmiştir:



Şekil 2.1: "Kardan Adamın Üzerine Örtülen Ceketin Kardan Adamın Erimesine Etkisi Konulu Kavram Karikatürü" (Keogh ve Naylor tarafından oluşturulan bu karikatür http://www.conceptcartoons.com/science/examples_snowman.html adresinden 27.06.2011 tarihinde edinilmiştir).

Şekil 1'deki kavram karikatüründe yer alan üç karakter güneşli bir ortamda kardan adamın üzerine örtülen ceketin kardan adamın erimesine etkisi konusunda aralarında tartışmaktalar. Karakterlerden biri kardan adamın üzerine ceket örtülürse kardan adamı soğuk tutacağını ve erimesini engelleyeceğini söylemiştir; diğer karakter tam tersi bu şekilde kardan adamın eriyeceğini ifade etmektedir. Üçüncü karakter ise kardan adamın üzerine konan ceketin kardan adamın eriyip erimesi üzerinde hiçbir etkisinin olmayacağını söylemektedir. Karikatür gösterildikten sonra öğrencilerden hangi karakterin söylediği düşünceye katıldıklarını belirtmeleri istenir. Ardından bireysel veya grup çalışmaları şeklinde tartışmaları ve fikirlerini nedenleriyle açıklamaları istenir. Bu

şekilde öğrencinin zihninde bilişsel çatışma yaratılmış olur. Aşağıda bu tez çalışması kapsamında oluşturulan kavram karikatürlerinden bir örnek verilmiştir.



Şekil 2.2: "Uygulanan Kuvvetlerin Yönü ve Doğrultusu Konulu Kavram Karikatürü"

Şekil 2'de öğrenciler, ortadaki kitaplara uygulanan kuvvetlerin yönü ve doğrultusuyla ilgili tartışmaktadırlar. Birinci öğrenci uygulanan kuvvetlerin yönünün ve doğrultusunun aynı olduğunu söylemiştir. İkinci öğrenci uygulanan kuvvetlerin aynı doğrultuda fakat zıt yönlü olduklarını söylemektedir. Üçüncü öğrenci kuvvetlerin yönlerinin aynı fakat doğrultularının zıt olduğunu, dördüncü öğrenci ise yönlerinin zıt ve doğrultularının farklı olduğunu savunmaktadır. Karikatür gösterildikten sonra öğrencilerden hangi karakterin söylediği düşünceye katıldıklarını belirtmeleri

istenmektedir. Ardından bireysel veya grup çalışması şeklinde tartışmaları ve fikirlerini nedenleriyle açıklamaları istenmektedir. Bu şekilde genel bir sınıf tartışmasıyla süreç sonuçlandırılmaktadır.

Fen ve teknoloji dersi kapsamındaki konular incelendiğinde içerisinde pek çok soyut kavramın yer aldığı görülmektedir. Kavram karikatürleri soyut olan fen kavramlarının somutlaştırılmasında ve anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilmesinde kullanılmaktadır (Kirisçioğlu ve Başdaş, 2007). Fen ve teknoloji dersinde öğrencilerin derse olan katılımlarını sağlamada (Ceylan-Soylu, 2011) ve eğlenceli, görsel öğrenme ortamları oluşturmada kavram karikatürlerinden faydalanılabilir (Balım, İnel ve Evrekli, 2008). Bu görsel araçlar ders sürecinde öğrenme-öğretme aracı olarak kullanılabilir (Kabapınar, 2005). Şaşmaz-Ören'e (2009) göre ise kavram karikatürleri yeni bir öğrenme-öğretme yaklaşımı olarak ve değerlendirme amaçlı kullanılabilir. Kavram karikatürleri kavram yanlışlarının tespitinde, öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmada ve öğrenme sürecinde tartışma ortamı sağlamada kullanılabilir (İnel, Balım ve Evrekli, 2009).

3. 4. Kavram Haritaları

1984 yılında Joseph D. Novak ve D. Bob Gowin'in, anlamlı öğrenme teorisine göre geliştirdikleri bir yöntem olan kavram haritaları insanların nesnelere, fikirler veya insanlar arasındaki ilişkileri nasıl anladıklarını göstermede kullanılan bir yöntemdir (Sezen ve Çimer, 2009). Tay'a (2004) göre kavram haritaları tek bir kavramın diğer kavramlarla ilişkisini gösteren somut grafiklerdir. Kavram haritaları bir olayı ya da konuyu topluca gösteren, kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri, ilkeleri özetleyen görsel araçlardır (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997). Bu görsel araçlar tüm bir öğretim yılı, tek bir ünite ya da bir ders içinde yer alan önemli kavramlar arasındaki ilişkileri şematize etmede etkili bir yoldur (Çakmak ve Hevedanlı, 2004). Kavram haritalarında kavramlar kutulara yazılarak, birbirleri ile olan ilişkileri doğrultusunda bağlantıları çizgilerle belirtilir ve iki kavram arasındaki ilişkinin yönüne göre de okların yönü belirlenir (Mutlu, Dinçer, Okur ve Şişman, 2004).

Bilgiyi kavram haritası şeklinde görsel olarak sunmak öğrencinin konu alanını görmesi ve ön bilgileri ile ilişkilendirmesi açısından yararlıdır (Yiğit, Yıldırım ve Özden, 2000). Kavram haritaları öğrencilerin başarılarının değerlendirilmesinde ve kavram yanlışlarının açığa çıkarılıp giderilmesinde kullanılabilir (Güneş, Güneş ve Çelikler, 2006). Yapılan çalışmalar kavram haritalarının öğrencilerin bilgilerini ortaya çıkarmada, başarıyı arttırmada, eksik ve hatalı bilgilerin belirlenmesinde ve geliştirilmesinde etkili bir şekilde kullanılabileceğini ortaya koymaktadır (Sezen ve Çimer, 2009). Görüldüğü gibi kavram haritaları öğrenme-öğretme sürecinin her aşamasında kullanılabilen etkili bir yöntemdir.

Kavram haritalarının geliştirilmesinde aşağıdaki sıra takip edilir:

- i. *Öğretilecek ana konu tahtaya yazılır ve bu konu ile ilgili ana kavramlar listelenir. Kavramlarla ilgili açıklama gerekmez. Eşya ve olayların tekil örnekleri, özel adlar kavram olmadıkları için bu listeye alınmaz. İlkeler ve kavramlar arası ilişkiler de bu listeye dâhil değildir.*
- ii. *Kavramlar listesinde en genel veya en üst düzeyde olan sözcük ayrı bir sayfanın başına yazılır. Bundan sonra öğretilmek istenen ilişkili kavramlar aşamalı bir düzende sayfaya yerleştirilir. Düşey düzenlemede en genel kavram en üstte, eşit genellikteki kavramlar aynı satırda, diğerleri ise genellik derecelerine göre azalan sırada sayfanın altına doğru sıralanır. Her kavram haritada yalnız bir kez yer almalıdır.*
- iii. *Kavramlar haritadaki diğer sözcüklerden kolayca ayırt edilebilmelidir. Bunun için kavramlar kutu ve yuvarlak içine alınır.*
- iv. *Kavram haritasında iki kavram arasındaki ilişkiyi göstermek üzere iki kutu bir çizgi ile birleştirilir ve aradaki ilişki bu çizginin üzerine birkaç kelime ile yazılır. Bu ilişki haritadaki kavramların en az birini ilgilendiren bir önermedir. İlişkinin yönü önemli olduğu için belirtilecek ilişki yönü ok ile gösterilir. İlişkileri içermeyen bir kavram haritası daha ziyade bir akış diyagramına benzer ve öğretimde yeterince etkili olmaz.*
- v. *Kavram haritaları başlangıçta gereğinden fazla şişirilmemeli, basit tutulmalıdır. Harita çok sayıda kavramı, ilişkiyi ve ilkeyi içeriyorsa önce en önemli elemanları topluca gösteren bir genel harita, sonra genel haritanın bölümlerini ayrı ayrı gösteren ayrıntılı haritalar yapılmalıdır.*
- vi. *Öğrencilere kavram haritası öğretilmesinde iyi bildikleri bir konu ile başlamak ve ilk haritaları öğrencilerle birlikte geliştirmek uygun olacaktır.*
- vii. *Öğrencilere haritadaki bütün kavramlar arasında ilişki olması gerekmediği ve bir kavramla ilgili birden fazla haritanın yapılabileceği hatırlatılmalıdır.*
- viii. *Kavram haritaları 2-5 kişilik gruplarda yapılırsa daha sağlıklı sonuçlar alınabilir. (Ayas, 2011, s.141)*

2. 5. Çizimler

Öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin değerlendirmesinde, ön bilgilerinin tespit edilmesinde ve kavram yanılgılarının belirlenmesinde kullanılan yöntemlerden biri de çizim yöntemidir. Eğitimci ve psikologların yüz yılı aşkın süredir çocukların yeteneklerini ölçmek ve gelişimlerini değerlendirmek amacıyla çizimleri kullandıkları bilinmektedir ve ilk olarak 1926 yılında Florance Goodenough çizimlerin çocukların bilişsel becerilerini ortaya koyduğunu deneysel olarak göstermiştir (Güven, 2009). Ayas'a (2006) göre öğrenciler zihinlerindeki bilişsel şemayı çizimlerine yansıtırlar. Bu bağlamda çizimlerden elde edilecek veriler bize öğrencilerin öğrenmeleri hakkında

fikir verebilmektedir. Aynı zamanda yazara göre bu yöntemle öğrencide gizli kalmış bilgi ve inanışlar açığa çıkarılabilmektedir.

İnsanlar zihinlerindeki düşünceleri sözlü veya yazılı şekilde ifade edebileceği gibi çizimler yoluyla da ifade edebilirler. Aynı zamanda Reiss ve Tunnicliffe'e (2001) göre öğrenciler kendi çizimlerinden daha çok hoşlanır ve kendilerinin oluşturduğu çizime daha fazla önem verirler (Reiss ve Tunnicliffe, 2001). Çizim tekniğiyle öğrenciler herhangi bir sınırlama olmaksızın düşüncelerini ifade etme şansı bulurlar. Bu da öğrencilerin kavram yanılgıları hakkında daha net veriler elde etmelerini sağlar (Ormancı ve Şaşmaz-Ören, 2010). Piaget çizimi, sembolik oyun ve zihinsel imgelerle açıklamaktadır ve bu konuda: "Bu yüzdendir ki resimdeki her çizim zihinsel imgelerin ortaya çıkışı ve değerlendirilmesidir" demektedir (Güven, 2009). Çocukların imgelerinin analizinde çizim çok etkili bir araçtır (Ersoy ve Türkkın, 2009). Mesela atomu ve atomla ilgili kavramları anlamak için zihnimize işlevsel bir atom modeli olmalıdır. Bu model sayesinde atomla ilgili özellikleri aklımızda tutabiliriz. Bilim insanları ve öğrenciler kavramlar hakkında düşünürken zihinlerindeki bu işlevsel modellerle düşünürler (Atasoy, Kadayıfçı ve Akkuş, 2007).

Çizim yönteminde öğrencilerden incelenen konu ya da kavrama ilişkin olarak kendi içsel modellerini çizmeleri istenir. Reiss ve Tunnicliffe'e (2001) göre bireyler yaşları ilerledikçe çizimle ilgili yeteneklerinin olmadığını düşünerek endişelenirler. Bu yöntemde çizimlerin sanatsal açıdan değer taşımasının önemli olmadığını, sadece kişilerin içsel dünyalarında kavramları nasıl anladıklarını ortaya çıkarmanın önemli olduğu söylenerek öğrencilerdeki endişeler ortadan kaldırmalı ve önceden bu konuda bilgilendirilmelidirler. Öğrenciler düşündüklerini sözlü veya yazılı olarak ifade ettiklerinde kavram yanılgılarının tam olarak nereden kaynaklandığı belirlenemeyebilir. Fakat çizim yoluyla öğrencilerin kavram yanılgılarının nereden kaynaklandığı daha net olarak tespit edilebilir (Uzunkavak, 2009). Benzer bir görüşle Ormanlı ve Şaşmaz-Ören (2010) öğrencilere yazarak cevaplamaları istenen bir soru sorulduğunda ezberden yazma ihtimalleri bulunduğunu ancak öğrencilerden konuyla ilgili çizim yapmaları istendiğinde bu çizimi yapmaları için bilgilerinin tam olması gerektiğini ifade etmektedirler. Çizim yöntemi öğrencilerin kendilerini herhangi bir sınırlama olmaksızın, özgürce ifade etmelerine olanak veren ve zihinlerindeki kavramsal yapının ayrıntılarıyla ortaya çıkmasını sağlayan böylece birinci elden veri elde etmeye imkân veren bir yöntemdir.

2. 6. Görüşme

Görüşme; bilimsel araştırmalarda bir soruya cevap alabilmek amacıyla ilgili kişilerden bir araştırma konusu veya bir soru hakkında derinlemesine veri toplama şeklinde ifade edilebilir (Büyükköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008). Kavramlar, olaylar ve durumlar hakkında görüşmeler yapılarak öğrencilerdeki kavram yanılgıları tespit edilebilir. Öğrencilere kavram, olay ve durum hakkında sorular yöneltilir öğrenciler bu sorularla ilgili düşünüp cevap

verirler. Bu şekilde birinci elden veri sağlanır ve öğrencilerde kavram yanlışları varsa tespit edilebilir. Karasar (2004:167-168) uygulama stiline göre görüşmelerin; yapılandırılmış görüşmeler, yapılandırılmamış görüşmeler ve yarı yapılandırılmış görüşmeler olmak üzere üçe ayrıldığını ifade etmektedir. Çepni ve diğ. (2007)'ne göre yarı yapılandırılmış görüşmeler herhangi bir konuda derinlemesine soru sorma, cevap eksik veya açık değilse tekrar soru sorarak durumu daha açıklayıcı hale getirip cevapları tamamlama fırsatı sunmaktadır.

Yapılandırılmış görüşmelerde hangi soruların sorulup hangi verilerin toplanacağı ayrıntılı bir biçimde belirlenmekte ve görüşme sürecinde herhangi bir değişime uğramadan uygulanmaktadır (Çepni, 2007). Yapılandırılmamış görüşmelerde ise sorular ve sıralamaları sabit değildir ve görüşme sürecinde değişebilmektedir. Şencan (2005) tarafından serbest görüşmeler, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve tam yapılandırılmış görüşmeler olarak ayrılan görüşmeler; herhangi bir araştırmada tek bir yöntem olarak uygulanabileceği gibi niceliksel bir araştırmanın belirli bir bölümü şeklinde de düzenlenebilir. Yıldırım ve Şimşek'e (2006) göre yirminci yüzyılın sonlarında görüşme neredeyse her alanda etkili bir veri toplama yöntemi olarak yerini almıştır.

Görüşmelerle ilgili alan yazında yapılan çalışmalar incelendiğinde herhangi bir araştırmanın pek çok farklı bölümünde kullanılabildiği görülmektedir. Görüşme araştırma sürecinde, başlangıç aşamasında, diğer veri toplama araçlarının pilot uygulamalarında veya doğrulanmasında, veri toplama aracı olarak ve verilerde elde edilen çıkarımların doğruluğunu kontrol edilmesinde kullanılabilir (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008). Bu özellikleri göz önüne alındığında görüşmeleri bir öğrenme-öğretme aracı olarak görmekten çok herhangi bir araştırmanın yetkinliğini arttıran bir araç, bir değerlendirme biçimi ya da veri toplama yöntemi olarak tanımlamak daha doğru bir ifade olacaktır.

2. 7. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde tez konusuyla ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılan araştırmalar sunulmuştur.

2. 7. 1. Fen ve Teknoloji Dersi Kuvvet ve Hareket Konusuyla İlgili Yapılan Araştırmalar

Alan yazında kuvvet ve hareket konusuna ilişkin öğrencilerin kavramsal anlamalarının ya da akademik başarılarının belirlenmesi ve kavram yanlışlarının tespit edilmesine yönelik çalışmalar yapıldığı görülmektedir.

Kurt ve Akdeniz (2004), kuvvet kavramı ile ilgili açık uçlu sorulardan oluşan bir testi, lise 2. sınıf öğrencilerine ve fen bilgisi öğretmen adaylarından birinci ve dördüncü sınıflara uygulamışlardır. Bu araştırmada dikkati çeken önemli bulgulardan biri, fen bilgisi öğretmen adaylarında kuvvet kavramı ile ilgili çok yüksek oranda kavram yanlışının olmasıdır. En sık rastlanan kavram yanlışlığı ise

Newton'un I. Hareket Kanunu konusundaki 'hareket halindeki nesneye hareketi doğrultusunda bir kuvvet etki etmeye devam eder' olarak ifade edilmektedir.

Atasoy ve Akdeniz (2007) yaptıkları çalışmada, öğretmen adaylarının Newton'un Hareket Kanunları konusundaki kavram yanılgılarını belirlemeye yönelik bir test geliştirilmesini ve bunun uygulanabilirliğinin değerlendirilmesini amaçlamışlardır. Testten elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının Newton'un Hareket Kanunları ile ilgili çok sayıda kavram yanılgısına sahip olduklarını göstermiştir.

Yıldız (2008), İzmir ili Buca ilçesinde öğrenim gören 52 yedinci sınıf öğrencisiyle yaptığı çalışmada 5E modelinin kullanıldığı kavramsal değişime dayalı öğretimin, 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesine ilişkin kavramsal anlamalarına, öğrenme yaklaşımlarına, üst bilişlerine ve üst bilişe yönelimli sınıf çevresine yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Çalışmanın sonucunda deney grubunda bulunan öğrencilerde kuvvet ve hareketle ilgili konularda olumlu yönde değişimler gözlemlendiği ifade edilmektedir.

Demir (2008), yaptığı çalışmada bitkilerin yaşam süreçleri, maddenin doğası, maddedeki değişim, elektrik, kuvvet ve hareket, ışık, dünyamız ve çevresi, enerji gibi bazı fen konularıyla ilgili öğrenci düşünceleri kavram karikatürleri kullanarak araştırmıştır. Çalışmaya Atatürk Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programında öğrenim gören toplam 212 öğrenci katılmıştır. Araştırmada öğrencilerin bazı alternatif kavramlara sahip oldukları ve bu alternatif kavramların belirlenmesinde kavram karikatürlerinin açık uçlu sorulara göre bazı avantajlarının olduğu sonucu ortaya konmuştur.

Karaçam (2009), çalışmasında öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki kavramsal anlamalarını ve soru çözümünde kullandıkları bilişsel ve üst bilişsel stratejileri farklı soru tiplerini dikkate alarak incelemiştir. Çalışmaya 190 fen ve teknoloji öğretmen adayı katılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin çoktan seçmeli ve açık uçlu testler ile ölçülen kavramsal anlama ortalamalarının farklı olduğu görülmüştür. Ayrıca araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin açık uçlu ve çoktan seçmeli soruların çözümünde farklı bilişsel ve üst bilişsel stratejiler kullandıkları tespit edilmiştir.

Uzunkavak (2009), yaptığı çalışmada öğrencilerin Newton kanunları bilgilerini, yazı ve çizim yöntemiyle karşılaştırmıştır. Araştırmanın örneklemini Süleyman Demirel Üniversitesi'nden 138 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada Newton kanunuyla ilgili bilgiyi ve çizimleri değerlendirmek amacıyla beş aşamalı değerlendirme tablosu oluşturulmuştur. Çalışma bulgularına göre öğrencilerin Newton'un üçüncü kanununu mantıksız buldukları tespit edilmiştir.

Köse (2010), İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi 'kuvvet ve hareket' ünitesinin öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırma Yozgat İli Sorgun ilçesi Agâh Efendi ilköğretim okulunun 7. sınıflarında öğrenim görmekte olan toplam 52 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre, proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile yapılan öğretimin, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından onaylı ders kitabının talimatlarına göre yapılan öğretime göre öğrenci başarısı üzerine daha etkili olmuştur.

2. 7. 2. Kavramsal Anlama İle İlgili Araştırmalar

Kocakulah (2006), "İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Görüntü Kavramı ve Düzlem Aynada Görüntü Oluşumu İle İlgili Kavramsal Anlamaları" isimli çalışmasında, konunun geleneksel eğitim öncesi ve sonrasında öğrencilerin sahip oldukları kavramsal anlamalarını ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırmaya ilköğretim öğrencilerinden 203 öğrenci katılmıştır. Verilerin toplanması sürecinde, araştırmacı tarafından geliştirilen ve açık uçlu sorulardan oluşan kavramsal anlama testi öğretim öncesinde ve sonrasında öğrencilere uygulanmıştır. Ayrıca 4 öğrenciyle de yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucuna göre öğrencilerden bilimsel olarak doğru kabul edilen cevaplar eğitim sonrasında az da olsa artış göstermiştir. Ayrıca yapılan görüşmelerde öğrencilerin bir cismin görüntüsünü çizmede pek çok karmaşa yaşadıkları ve özellikle sanal ve gerçek görüntülerin ayırt edilmesine yönelik ilginç fikirler öne sürdükleri görülmüştür.

Akkaya (2006), araştırmasında 10. sınıf öğrencilerin moment konusundaki kavramsal anlama düzeylerinin belirlenmesini amaçlamıştır. Bu bağlamda hazırlanan kavramsal anlama testi, toplam 200 lise öğrencisine uygulanmıştır. Ayrıca 15 öğrenciyle de yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarından elde edilen bulgular, örneklemdaki öğrencilerin büyük çoğunluğunun bir cismin dengede kalması için o cismin yatayda kalması gerektiğini düşündüklerini göstermiştir. Sonuç olarak öğrencilerin bu konuda ciddi kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir.

Yörek (2006) çalışmasında; biyolojik çeşitlilik ile ilgili açık uçlu sorulardan oluşan kavramsal anlama testi hazırlamış ve bunu yedi değişik okuldan toplam 191 lise 1. sınıf öğrencisine uygulamıştır. Ayrıca uygulamaya katılan öğrencilerden 14'ü yarı yapılandırılmış görüşmelere katılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin canlılara ve doğaya bütüncül bir bakış açısıyla bakmalarına rağmen beslenme ilişkileri ve enerji akışı kavramlarını yapılandıramadıklarını görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin insanı merkeze alan bir düşünme biçimi geliştirdikleri görülmüştür.

Sinan (2007), araştırmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının proteinler ve protein sentezi ile ilgili kavramsal anlama düzeylerini öğretim öncesi, sonrası ve altı ay sonrasında tespit etmeye çalışmıştır. Çalışmanın veri grubunu Balıkesir Üniversitesi fen bilgisi öğretmen adaylarından toplam

82 öğrenci oluşturmuştur. Çalışmadan elde edilen verilerle yapılan analizler sonucu fen bilgisi öğretmen adaylarının proteinler ve protein sentezi ile ilgili kavramları anlamada bazı zorluklar çektiği ve geleneksel öğretimin bu sorunları aşmada yetersiz kaldığı saptanmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının protein sentez süreci ve proteini oluşturan yapılarla ilgili önemli kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür.

Karaçam (2009), çalışmasında öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki kavramsal anlamalarını ve soru çözümünde kullandıkları bilişsel ve üst bilişsel stratejileri farklı soru tiplerini dikkate alarak incelemiştir. Çalışma 190 fen bilgisi öğretmen adayı ile bütün sınıflarda kuvvet ve hareket ünitesi bittikten sonra düzenlenmiştir. Veriler analiz edildiğinde öğrencilerin çoktan seçmeli ve açık uçlu testler ile ölçülen kavramsal anlama ortalamalarının farklı olduğu görülmüştür. Ayrıca araştırmada öğrencilerin açık uçlu ve çoktan seçmeli soruların çözümünde farklı bilişsel ve üst bilişsel stratejiler kullandıkları tespit edilmiştir.

Çoban (2009), çalışmasını deney grubunu oluşturan 34 ve kontrol grubunu oluşturan 31 7. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirmiştir. Deney grubunda 6 hafta boyunca ışık ünitesi modelleme yoluyla işlenirken, kontrol grubunda Fen ve Teknoloji programına uygun olarak işlenmiştir. Ayrıca her iki gruptan beşer öğrenciyle uygulama öncesinde ve sonrasında yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında kavramsal anlama düzeyleri ve bilimsel süreç becerileri açısından deney grubu lehine anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür.

Haras (2009), çalışmasında 'üreme' ünitesinin 5E modeline göre öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama ve tutumları üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışma iki farklı sınıfta öğrenim görmekte olan toplam 36 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmış, geleneksel yöntemle (anlatım yöntemi) öğretim yapılan öğrenciler kontrol grubunu, 5E modelinin uygulandığı öğrenci grubu ise deney grubunu oluşturmuştur. Çalışmada 5E modelinin kavramsal anlama açısından geleneksel öğretimden daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bilal (2010) çalışmasında; lisans öğrencilerine elektrik konusunun modelleme yoluyla öğretiminin öğrencilerin bu konudaki akademik başarıları, kavramsal anlamaları ve bilimsel bilginin doğasına yönelik inançları üzerindeki etkileri ile akademik başarılar, kavramsal anlamalar ve epistemolojik inançlar arasındaki ilişkinin ortaya çıkarılmasını amaçlamıştır. Yazarın çalışmasında deney grubunda modelleme yoluyla öğretim yapılırken, kontrol grubunda geleneksel öğretim yapılmıştır. Araştırma bulgularına göre, modelleme yoluyla fizik öğretiminin elektrik konularındaki akademik başarı ve kavramsal anlama üzerinde olumlu etkilerinin olduğu görülmüştür. Ayrıca, deney grubu öğrencilerinin akademik başarıları, kavramsal anlamaları ve epistemolojik inançları arasında anlamlı ilişkiler olduğu belirlenmiştir.

Şekercioğlu (2011) Balıkesir Necatibey Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören 157 öğretmen adayıyla gerçekleştirdiği çalışmasında, akran öğretimi yönteminin elektrostatik konusundaki kavramsal anlama ve tutum üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerin analizleri, akran öğretimi yöntemine göre öğretim yapılan sınıflardaki öğretmen adaylarının Elektrostatik Kavram Testi puanlarının, geleneksel yöntemle öğretim yapılan sınıflardaki öğretmen adaylarına göre daha yüksek olduğunu göstermiştir.

2. 7. 3. Kavram Yanılgısı İle İlgili Araştırmalar

Gunstone ve White (1981), yerçekimi ile ilgili öğrenci fikirlerini belirlemek amacıyla Avustralya'da 176 üniversite öğrencisiyle araştırma yapmışlardır. Araştırmada çapları aynı olan ve 2 metre yükseklikten bırakılan demir küre ve plastik kürenin yere düşme sürelerinin karşılaştırılmasında, 176 öğrenciden 131'i her ikisinin aynı sürede düşeceklerini, 42'si ise metal kürenin daha önce yere düşeceğini belirtmişlerdir.

Watts ve Zylbersztajn (1981), on beş yaşındaki çocuklar üzerinde bir araştırma yapmıştır. Yapılan araştırmada havaya doğru atılan bir topa etki eden kuvvetler neler olduğu sorusunun cevabı aranmıştır. Öğrencilerin %20'sinin sadece yerçekimi kuvvetini, %13'ünün hareket yönünde hareket ettirici kuvveti, %7'sinin sürtünmenin ihmal edildiği söylenmesine rağmen harekete zıt yönde bir kuvveti, %20'sinin ise çok farklı şekillerde kuvveti gösterdiklerini ortaya koymuştur. Ayrıca araştırmacılar bu çalışmada, öğrencilerinin dinamometre araçlarının yapımında kullanılacak malzeme konusunda da bir kavram yanılgısına sahip olduklarını belirtmektedir.

McCloskey (1983) yaptığı çalışmasında öğrencilerden, hareket eden bir nesnenin değişik durumlarda nasıl davranacağını tahmin etmelerini istemiştir. Çalışmanın örneklemini lise ve üniversite öğrencileri oluşturmaktadır. Lise öğrencileri arasında, fizik dersi almadan önce ve aldıktan sonra hareket bilgileri denendiğinde dersin sonunda bazı kavram yanılgılarının olduğu gibi kaldığı, eğitimden önce %93 olan başarı düzeyinin, eğitimden sonra % 80'e düştüğü görülmüştür.

McDermott (1984), mekanik ile ilgili kavramsal bilgileri araştırmıştır. Araştırmasında, edilgen kuvvetler, yerçekimi kuvveti, hız ve ivme, kuvvet ve hareket ve dinamik kavramlarını incelemiştir. 1000 lise son sınıf öğrencisinden tavana ipe tutturulmuş bir top ile oluşturulan hareketsiz konumdaki basit sarkaca etki eden kuvvetleri belirlemelerini istemiştir. Öğrencilerin %50'sinin ipteki gerilme kuvvetini göstermediğini tespit etmiştir. Diğer bir soruda, yukarıya doğru atılan topa, tepe noktasına varmadan önceki bir konumda, etkisinde kaldığı kuvvetler sorulduğunda, öğrencilerin yukarı doğru elin sağladığı kuvvet ile yerçekimi kuvvetinin birlikte etki ettiklerini düşündüklerini belirlemiştir (Akt. Zeybek, 2007).

Brown (1987), "Öğrencilerin kuvvet kavramı ve Newton'un 3. kanununu anlamının önemi" isimli çalışmasında, henüz fizik dersi almamış beş lise öğrencisine mülakat uygulamış ve bu dersi alan 7 sınıfa ise sene başında ve yılsonunda çoktan seçmeli bir test uygulanmıştır. Çoktan seçmeli testte öğrencilerin seçtikleri seçeneklerin sebeplerini belirtmeleri istenmiştir. Çalışmada ön test aşamasında öğrencilerin bu derse ön yargıyla girdikleri saptanmıştır. Yazar son testten elde edilen bulgulara göre ise geleneksel öğretim yöntemleriyle öğrencilerin zihinlerindeki kavram yanlışlarını aşmalarının zor olduğunu belirtmiştir.

Gamble (1989), kuvvetin fiziksel olarak çok önemli ancak çok yanlış anlaşılan bir kavram olduğunu belirtmektedir. Gamble, on iki yaşındaki çocuklar üzerinde kuvvet kavramının nasıl anlaşıldığı üzerine bir araştırma yapmış, araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin yüzde ellisinden fazlasının aralarında açığı olan kuvvetlerin toplamalarını yanlış yaptıklarını ortaya koymuştur. Ayrıca öğrencilerin bir kısmının da kuvveti sadece itme ve çekme olarak tanımladığını açıklamaktadır. Kuvvetin tanımının ne olduğu sorusunu; öğrencilerin %16'sı basınç, %7'si enerji, %6'sı güç, %4'ü sağlamlık ve %3'ü ise hareket olarak nitelendirmiştir (Akt.Genç, 2008).

Sadanand ve Kess (1990), lise son sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada, öğrencilerin hareket ve kuvvet kavramları ile ilgili kavram yanlışlarını incelemiştir. Yatay masa zeminini terk eden bir topa, masayı terk ettikten sonra etkiyen kuvvetler sorulduğunda 95 öğrenciden 80'ni "topa hareket yönünde sabit kuvvet etkir" şeklinde yanıt vermişlerdir.

Hestenes, Wells ve Swackhamer (1992), Amerika Birleşik Devletlerinde bulunan lise ve üniversite öğrencilerinin Newton kanunları konusundaki kavramlarını belirlemek için çoktan seçmeli 29 sorudan oluşan kuvvet kavram araştırma testi geliştirmiş ve 1500 lise ve 500 üniversite öğrencisine uygulamışlardır. Ankette karşılaşılan kavram yanlışları altı genel gruba toplanmıştır. Her bir genel yanlış grubu Newton kanunlarında yer alan kavramlara yönelik kavram yanlışlarını içermektedir.

Eryılmaz (1992) "öğrencilerin mekaniğe giriş dersindeki ön kavramları" isimli çalışmasında; konuyla ilgili öğrencilerin ön kavramlarını araştırarak bir test hazırlamıştır. Bu test 401 öğrenciye ilk test olarak, 350 öğrenciye son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca test 30 fizik öğretmeni adayına da uygulanmıştır. Araştırmaya göre bu dersle ilgili kız öğrencilerde daha fazla kavram yanlışlığı olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca araştırma, geleneksel öğretim yöntemlerinin kavram yanlışlarını yok etmede yetersiz olduğu belirtmektedir.

Çataloğlu (1996)'nin çalışmasındaki amacı; öğrencilerin mekanik ile ilgili kavram yanlışlarını belirlemek ve lise fizik öğretmenlerinin öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarından haberdar olup olmadığını ortaya koymaktır. Bunun için çalışmada Kuvvet Konuları Kavram Testi ve Sosyo-Ekonomik Seviye Tespiti Testi kullanılmıştır. Kuvvet Konuları Kavram Testi, ön test olarak 253, son

test olarak da 227 lise birinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Ayrıca, Kuvvet Konuları Kavram Testi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi fen bilimleri eğitimi bölümünde okuyan 320 öğrenciye uygulanmıştır. Bu çalışma, öğrencilerin büyük bir bölümünün kavram yanlışlarına sahip olduğunu göstermiştir. Üst sosyoekonomik seviyede bulunan öğrencilerin daha başarılı olduğu görülmüştür. Çalışmada ayrıca lise fizik öğretmenlerinin de öğrencilerinin mekanik konularındaki kavramsal yanlışlarından büyük ölçüde haberdar olmadıkları belirlenmiştir. Son olarak bu çalışma fizik öğretmen adaylarının çalışma hayatına mekanik konusunda kavram yanlışları ile başlayacaklarını göstermiştir.

Tao ve Gunstone (1999), yaptıkları araştırmada kavramsal değişim yaklaşımını bilgisayar destekli bir öğrenme ortamında incelemiştir. Araştırma 10. sınıf düzeyinde 12 öğrenciyle yapılmıştır. Araştırmada öğrencilerin kuvvet ve hareket konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının belirlenmesi amacıyla bilgisayar simülasyonları hazırlanmıştır. Öğrencilerden bu simülasyonlarda gördükleri durumlarla ilgili grup olarak tahmin yürütüp bu tahminlerini açıklamaları istenmiştir. Tahminlerinin doğru olup olmadığını programı ilerleterek kontrol etmişlerdir. Tahminleriyle gerçek arasındaki fark belirlenip çözülmeye çalışılmıştır. Araştırma sonuçları bilgisayarda hazırlanan simülasyonların hepsinin kavramsal değişimi gerçekleştirilmede yeterli olmadığını ancak öğrencilerin verilen kapsamın özelliğine göre sahip oldukları kavram yanlışlarının ve bilimsel anlayışın değiştiğini göstermiştir.

Elby (2001), “öğrencilerin fiziği nasıl öğrenecekleri ve öğrenmelerine yardımcı olmak” isimli çalışmasında, California’da on, on bir ve on ikinci sınıftan 30 öğrenci ve Virginia’da on birinci sınıftaki 76 üstün yetenekli öğrenci ile uygulamalar yapılmıştır. Fizik dersini alan öğrencilerin bazılarının fizik formüllerini ezberlediği, bazılarının ise konuları öğrenmeye çalıştıkları saptanmıştır. Bu saptamanın aslında bilginin öğrencilerin öğrenmeye istekliliğine ve çalışma alışkanlıklarına bağlı olduğu bulunmuştur. Bu da müfredat yeterli olsa bile, normal öğrencilerle üstün yetenekli öğrenciler arasında farklılıklar olduğu sonucunu ortaya koymuştur.

Gürel ve Gürdal (2002), öğrencilerin yerçekimi konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarını belirlemek için bir araştırma yapmışlardır. Araştırmanın ilk örneklemini 7. sınıftan 11. sınıfa kadar olan 230 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada öğrencilere yerçekimi konusunu hakkında 7 açık uçlu soru sorulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin büyük bir kısmı yerçekimi konusunda kavram yanlışlarına sahiptir. Bu yanlışlara; yerçekimi kuvvetinin sadece cisim düşerken etki edeceği, yerçekiminin her yerde aynı olduğu, masa üzerinde duran bir cisme hiçbir kuvvet etki etmediği, Ay’da yerçekiminin olmadığı, yerçekimi kuvvetinin olmadığı için havanın gerekli olduğu şeklinde kavram yanlışları örnek olarak verilebilir.

Yıldız (2003), üniversite fizik ve fizik öğretmenliği programlarının 1. sınıfındaki toplam 149 öğrenci üzerinde çalışma yapmıştır. Araştırmada öğrencilerin kütle-ağırlık, çekim, kuvvet ve hareket hakkındaki düşünceleri saptanmaya çalışılmıştır. Bu amaçla üç aşamalı, açık uçlu 9

sorudan oluşan bir anket uygulanmıştır. Ayrıca örgencilere ders verecek öğretim elemanlarının öğrencilerin bu konular hakkındaki düşünceleri ile ilgili tahminleri de tespit edilmiştir. Araştırmada öğrencilerin önceki öğrenim hayatında bu konuda yeterince bilinçlendirilmedikleri ve bu konuda birçok kavram yanlışlığına sahip oldukları saptanmıştır. Ayrıca öğrencilerin sahip oldukları bu yanlışlıklarının derslerine girecek öğretim elemanları tarafından tahmin edilemediği ortaya konmuştur.

Cansüngü-Koray ve Tatar (2005), ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin “genetik” ünitesinde yer alan temel kavramlar hakkındaki bazı kavram yanlışlıklarını ortaya koymak için Çankaya ilçesinde yer alan okullardan rastgele seçilen üç ilköğretim okulunda 140 öğrenci ile bir çalışma yapmışlardır. Araştırmada öğrencilere; üç ölçekli anket soruları, sıralama sorusu ve yazılı mülakat soruları içeren bir kavram testi uygulanmıştır. Bütün sorulara verilen cevaplar incelendiğinde, öğrencilerin ifadelerinin tam olarak doğru olmadığı, cevap sayısının çok az olduğu ve kendi zihinlerinde bu kavramları doğru olarak oluşturamadıkları bulunmuştur.

Soner (2006) tarafından üniversite öğrencileriyle gerçekleştirilen bir araştırmada, fizik dersi alan lisans öğrencilerinin cinsiyet, fakülte ve puan türüne göre; kuvvet ve hareket konuları ile ilgili kavram yanlışlıklarını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini Afyon Kocatepe Üniversitesi’nde farklı fakülte ve anabilim dallarında öğrenim gören öğrenciler oluşturmuştur. Öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki kavram yanlışlıklarını ölçmek amacıyla 30 soruluk Kuvvet ve Hareket Başarı Testi kullanılmıştır. Bu teste daha sonra 5 tane açık uçlu soru eklenerek ikinci bir anket oluşturulmuştur. İkinci anket, birinci ankete katılan öğrenciler arasından rastgele seçilen 47 öğrenciye uygulanmıştır. Ayrıca bu anket, 47 öğrenciye aradaki farkı tespit etmek için kuvvet ve hareket konuları anlatıldıktan sonra da uygulanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrenciler üniversitede fizik dersi almadan önce de sonra da kavram yanlışlıklarına sahiptir. Bu nedenle, öğrencilerin derste öğrendikleri teorik bilgileri laboratuvarda yapacakları deneylerle desteklemeleri ve günlük hayatla birleştirmeleri gerekmektedir.

Genç (2008), “ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusunu anlama düzeyleri ve kavram yanlışlıkları” isimli çalışmasında ilköğretim fen bilgisi dersindeki “kuvvet ve hareket” konusunda 6. sınıf öğrencilerinin anlama düzeylerini belirleyip sahip oldukları kavram yanlışlıklarını tanımlamak ve ortaya çıkarmak istemiştir. Çalışma Artvin’in Yusufeli ilçesi Halit Paşa İlköğretim Okulu 6. sınıfındaki 77 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada öğrencilerin kuvvet ve hareket konusuna ilgili birçok kavram yanlışlığına sahip oldukları tespit edilmiştir.

2. 7. 4. Kavram Karikatürü İle İlgili Araştırmalar

Keogh ve Naylor (1999) çalışmalarında, öğrenme ortamlarında kavram karikatürlerinin kullanımına ilişkin araştırma sonuçlarına yer vermişlerdir. Araştırmanın veri kaynakları öğretmenler, öğretmen adayları ve ilköğretimdeki öğrencilerdir. Çalışmanın verileri öğretmen ve öğrencilerin kavram karikatürlerine ilişkin yüksek düzeyde olumlu düşüncelere sahip olduklarını göstermektedir.

Naylor, Downing ve Keogh (2001), ilköğretim öğrencilerin ders esnasında bilimsel konular hakkındaki tartışmalarını incelemişlerdir. Bununla beraber kavram karikatürlerinin öğrencileri tartışmaya sevk etmedeki etkisini tespit etmeye çalışmışlardır. Yapılan çalışma kavram karikatürlerinin sınıf içindeki tartışmayı başlatmada ve tartışmaya yön vermede etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Keogh, Naylor, De Boo ve Feasey (2001), kavram karikatürlerinin kullanımının öğretmen adaylarının fen kavramlarını anlamaları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Ayrıca araştırmada kavram karikatürlerinin öğretmen adaylarının değerlendirmeye yönelik tutumlarına etkisi de incelenmiştir. Araştırmanın sonuçları kavram karikatürlerinin öğretmen adaylarının fen kavramlarını anlamaları konusunda yararlı olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Keogh, Naylor ve Downing (2003), ilköğretim öğrencilerinin tartışmayı nasıl kullandıklarını incelemiştir. Çalışmada kavram karikatürlerinin öncülüğünde başlatılan tartışmalarda geçen öğrenci görüşleri veri olarak kullanılmıştır. Araştırma ilköğretim öğrencilerinin fen derslerinde etkili tartışmalar yapabileceklerini göstermiştir. Araştırmada veriler sosyo-kültürel açıdan incelenmiş eğer öğrenciler bir takım sosyo-kültürel faktörlerin farkına varırsa bu tartışmaların daha etkili geçebileceği savunulmuştur.

Kinchin (2004) yapmış olduğu çalışmasında, öğrencilerin objektivist ve yapılandırmacı öğrenme kuramlarından hangisini tercih ettiklerini araştırmıştır. Çalışmanın örneklemini İngiltere'de yaşayan 349 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada biri objektivist öğrenme, diğeri yapılandırmacı öğrenmede öğretmen ve öğrenci diyaloglarını gösteren iki kavram karikatürü hazırlanmış ve veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Öğrencilerin bu iki kavram karikatürünü inceleyerek hangisinde olmak istedikleri sorulmuştur. Araştırmanın sonucuna göre öğrencilerin %88'i yapılandırmacı öğrenme kuramının olduğu karikatürü tercih etmiştir.

Kabapınar (2005), kavram karikatürlerini bir öğretim tekniği olarak ifade etmiş ve çalışmasında fen konularına ilişkin örnek kavram karikatürlerine yer vermiştir. Ayrıca araştırmacı kavram karikatürüne dayalı öğretim yönteminin, öğrencilerin kavram yanlışları üzerine etkisini öntest-sontest tekniği ile belirlemiştir. Elde edilen sonuçlar, kavram karikatürüne dayalı öğretimin kavram yanlışlarını gidermede başarılı olduğunu ortaya koymuştur.

Saka ve arkadaşları (2006), canlılarda enerji dönüşümü ünitesindeki kavram yanlışlarına yönelik olarak hazırlanan kavram karikatürlerinin lise 3. sınıf öğrencilerinin bu yanlışlarını gidermedeki etkililiğini araştırmışlardır. Çalışmaya 60 lise son sınıf öğrencisi katılmıştır. Kontrol ve deney gruplarının kullanıldığı çalışmada veriler, mülakat ve kavram karikatürü içeren çalışma yapıları ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda karikatürler kullanılarak ders yürütülen grupta, kavram yanlışlarının giderilme oranının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Baysarı (2007), tez çalışmasında kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarını gidermedeki, fen başarısını arttırmadaki ve fen bilimlerine yönelik tutum üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, kavram karikatürlerinin fen ve teknoloji dersinde kullanımının, öğrencilerin akademik başarılarında ve fen dersine yönelik tutumlarında bir fark yaratmadığını ortaya koymaktadır.

Morris ve arkadaşları (2007), çalışmalarında dört kavram karikatürü kitabı hazırlamıştır. Bu kitaplar farklı okullarda ve farklı yaş gruplarına eğitim veren üç okul öncesi öğretmenin derslerinde kullanılmıştır. Yazarlar çalışmalarında her bir öğretmenin birbirinden farklı kavram karikatürlerini fen programı dâhilinde sınıflarında nasıl farklı kullandıklarını ve öğrencilerin kavram karikatürleri ile nasıl etkileşim içinde olduklarını araştırmışlardır. Araştırma sonuçları kavram karikatürlerinin oldukça etkili görseller olduğunu ve öğrencilerin fikrini değiştirip geliştirerek tartışma ortamı hazırladığını göstermektedir.

Durmaz (2007), fen ve teknoloji dersinde yer alan “mitoz-mayoz hücre bölünmeleri” konusunun yapılandırmacı fen öğretiminde kavram karikatürleri ile desteklenmesinin, öğrencilerin başarılarına ve duyuşsal özelliklerine etkisini incelemiştir. Çalışma ilköğretim 8. sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre; yapılandırmacı fen öğretiminde kavram karikatürleri ile yapılan öğretim lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Duyuşsal özelliklerin etkisinin belirlenmesi konusunda elde edilen sonuçlara göre kavram karikatürlerinin uygulandığı öğrencilerin daha dikkatli ve istekli oldukları belirlenmiştir. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha olumlu görüşler bildirdikleri tespit edilmiştir.

Ekici, Ekici ve Aydın (2007), kavram karikatürlerinin öğrencilerin fotosentez konusuyla ilgili kavram yanlışlarının tanımlanmasında ve giderilmesinde etkilerini incelemiştir. Çalışmada ilk olarak fotosentez konusuyla ilgili literatürde yer alan kavram yanlışları belirlenmiş, daha sonra bu yanlışlara ilişkin kavram karikatürleri hazırlanarak öğrencilere verilmiştir. Ön araştırmada öğrencilerin benzer yanlışlara sahip olduğu belirlenmiştir. Daha sonra bu yanlışlara ilişkin yeni kavram karikatürleri hazırlanarak sınıf tartışmalarında kullanılmış ve öğrencilerle konuya ilişkin görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler sonucunda kavram karikatürlerinin sadece kavram yanlışlarının belirlenmesinde değil aynı zamanda bu yanlışların giderilmesinde de etkili bir araç olduğu tespit edilmiştir.

Kuşakçı-Ekim'in (2007) çalışmasında kavram karikatürlerinin ilköğretim fen öğretiminde öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermedeki etkisi araştırılmıştır. Araştırmada uygulama sonucunda deney grubu öğrencilerinde kontrol grubu öğrencilerine göre daha az kavram yanlışlığı bulunduğu belirlenmiştir. Ayrıca araştırmada yer alan öğretmen ve öğrenciler kavram karikatürleri hakkında olumlu görüş bildirmişlerdir.

İngeç (2007), tez çalışmasında elektrostatik konusyla ilgili kavram yanlışlarının, karikatüristik yolla giderilip giderilmeyeceğini araştırmıştır. Çalışmanın veri grubunu 51 lise öğrencisi oluşturmuştur. Çalışmanın sonuçları kavram karikatürlerinin konu anlatımında, kavram yanlışlığını gidermede ve kavram yanlışlığını bulmada başarılı olduğunu göstermektedir.

Demir (2008), kavram karikatürlerini ve açık uçlu soruları öğrencilerin kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla kullanmıştır. Araştırma sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının bazı alternatif kavramlara sahip oldukları, bu alternatif kavramların belirlenmesinde kavram karikatürlerinin açık uçlu sorulara göre bazı avantajlar taşıdığı ortaya çıkarılmıştır.

Balım, İnel ve Evrekli (2008), fen öğretiminde kavram karikatürleri kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerilerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmış ve bir deney, bir kontrol olmak üzere iki grup ile çalışılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, deney grubu ile kontrol grubu arasında sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları bakımından deney grubu lehinde anlamlı bir fark bulunmuştur. Akademik başarı puanları bakımından anlamlı bir farklılık olmadığı ortaya konmuştur.

İngeç (2008), kavram karikatürlerini fizik eğitiminde bir değerlendirme aracı olarak kullanmıştır. Araştırmada; başarı testi sonuçlarıyla kavram karikatürü sorularından elde edilen veriler karşılaştırıldığında arada düşük bir korelasyon olduğu belirtilmiştir.

Özyılmaz-Akamca (2008)'nin gerçekleştirdiği tez çalışmasında analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisi araştırılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlarda, fen ve teknoloji ders başarısı, tutumlar, üst düzey düşünme becerileri, akademik risk alma davranışı ve bilimsel süreç becerileri arasında pozitif yönde korelasyon olduğu görülmüştür. Fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği ve bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları puanlar arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuş, akademik risk alma ölçeğinden alınan puanlar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Yıldız (2008), gerçekleştirdiği tez çalışmasında yapılandırmacı yaklaşıma göre hazırlanan kavram karikatürleri ile öğrencilerin düzgün dairesel hareket konusyla ilgili kavram yanlışlarının tespitini amaçlamıştır. Bu amaçla öğrencilere üç aşamalı test uygulanmış ve bu uygulamalardan

elde edilen analizler sonucu kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarını tespit etmede kullanılabileceğini ortaya koymuştur. Çalışmada ayrıca öğrencilerde tespit edilen kavram yanlışlarının kavram karikatürleri ile giderilmesi amaçlanmış ve deney grubunda kavram karikatürleri ile kavram yanlışlarını gidermeye yönelik ders anlatımı yapılmış ve kavram karikatürlerinin bu konuda etkili olduğu belirtilmiştir.

Dalacosta ve arkadaşları (2009), çalışmalarında animasyonlu karikatürlerin kullanıldığı çizgi film stili multimedya uygulaması kullanmışlardır. Çalışma, 179 ilköğretim öğrencisiyle Atina'daki çeşitli ilköğretim okullarında gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçları, animasyonlu karikatürlerin öğrencilerin fen kavramlarını anlamada ve bilgilenmelerinde önemli bir yere sahip olduğunu göstermiştir.

İnel, Balım ve Evrekli (2009), gerçekleştirdikleri çalışmada dört hafta süreyle kavram karikatürleri kullanılarak dersler işlenmiş ve bu sürecin sonunda öğrencilerin kavram karikatürlerine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amacıyla görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler yapılan görüşmelerde kavram karikatürleri ile ilk kez karşılaştıklarını, kavram karikatürlerinin birçok açıdan yararlar sağladığını söylemişlerdir. Derslerde kullanılması gerektiği konusunda olumlu görüşler bildirmişlerdir.

Kabapınar (2009), çalışmasında kavram karikatürlerinin sınıf içinde kullanımındaki etkililiğini arttıracakları düşünülen bazı özellikler öne sürmüştür ve bu özelliklerin olası katkılarını araştırmıştır. Araştırmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması ile nicel araştırma desenlerinden öntest-sontest deneysel model kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini bir ilköğretim okulundan seçilen 4. ve 5. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Araştırmanın sonuçları çalışma yaprağı şeklinde hazırlanan kavram karikatürlerinin öğrencilerin yanlışlarını gidermede poster tarzındaki kavram karikatürleri kadar etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca karikatürde yer alan karakterlerin isimlendirilmesinin sınıf yönetiminin ve sınıf içi tartışmanın organizasyonunu kolaylaştırdığı görülmüştür.

Yarar (2010), yaptığı tez çalışmasında flash programında hareket kazandırılan kavram karikatürlerinin yerleştirildiği öğrenme nesnelerinin, ilköğretim dördüncü sınıf sosyal bilgiler dersinde, öğrencilerin akademik başarılarına, tutumlarına ve akademik bilgilerindeki kalıcılığa etkisini araştırmıştır. Ayrıca öğrencilerin bu öğrenme nesneleri hakkındaki düşüncelerini tespit etmeye çalışmıştır. Flash programında kavram karikatürleri ile desteklenerek hazırlanan öğrenme nesnelerinin kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile sosyal bilgiler dersi öğretim programı doğrultusunda derslerin yürütüldüğü kontrol grubundaki öğrencilerin tutum ölçeği kalıcılık puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Eroğlu (2010), tez çalışmasında “maddenin tanecikli yapısı” ünitesi kavramlarının öğretiminde kavram karikatürleri kullanımının öğrenci başarısına ve motivasyonuna etkisini araştırmıştır. Araştırmada veri grubunu 30 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bu çalışmanın sonucunda, deney ve kontrol grubunun başarı ön test ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık görölmezken, başarı son test ortalama puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görölmüştür. Ancak deney ve kontrol grubunun motivasyon puanları arasında anlamlı bir farklılık oluşmamıştır.

şaşmaz-Ören ve diğerleri (2010), çalışmalarında analogi ve araştırma temelli öğrenme yaklaşımı temel alınarak, fen ve teknoloji dersi ‘madde ve değişim’ öğrenme alanına yönelik geliştirilen rehber materyalin uygulaması gerçekleştirilmiş, ayrıca uygulamaya yönelik öğrenci görüşleri alınmıştır. Çalışmada; 6. sınıfta yer alan konuların uygulamalarında 18 öğrenci, 7. sınıfta yer alan konuların uygulamalarında ise 21 öğrenci yer almıştır. İçerisinde kavram karikatürlerinin de bulunduğu rehber materyalin etkililiğini anlayabilmek için her iki öğrenim düzeyinden tesadüff olarak seçilen 9 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler sonucunda elde edilen verilere göre öğrenciler materyalde yer alan deneyler ve etkinlikleri yapmaktan hoşlandıklarını, etkinliklerin eğlenceli olduğunu ve derse daha çok katıldıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenciler rehber materyalin fen ve teknoloji konularını farklı yollarla günlük yaşamla ilişkilendirmelerine yardımcı olduğunu ifade ederek özellikle derse olan merak ve ilgiyi arttırdığı ve öğrenmeyi kolaylaştırdığı gibi düşünceleriyle benzer uygulamaların yapılmasına yönelik görüş bildirmişlerdir.

2. 7. 5. Kavram Haritası İle İlgili Araştırmalar

Novak, Gowin ve Johonsen tarafından 1983 yılında lise alt kademe öğrencileri üzerinde yapılan bir araştırmada “kavram haritası” ve “Vee diyagramı” kullanılarak, söz konusu araçların fen programıyla bağlantılı olarak kullanıldığında öğrencilerin öğrenme ve problem çözme performanslarının üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmadan elde edilen veriler değerlendirildiğinde bu tekniklerin öğrencilerin feni öğrenmesinde olumlu yönde etki eden stratejiler olduğu ve problem çözme performanslarını da olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.

Ross ve Munby (1990), asit-baz kavramları ve bunlara yakın kavramların ilişkilendirilmesindeki yanılığları kavram haritası tekniğiyle tespit etmeye çalışmışlardır. Verilerin analizinde kavram yanılığlarının hangi konularda ve hangi oranlarda karşılaşıldığı da değerlendirilmiştir.

Trowbridge ve Wandersee (1994), tarafından evrim konusunu öğretmek amacıyla yapılan “bir kolej dersinde evrim hakkında önemli bağlantıların belirlenmesi” isimli çalışmada kavram haritasının evrim konusunu öğretmek için nasıl kullanıldığı, kavram haritalarıyla öğrenilmeyen önemli bağlantıların tespit edilip edilemeyeceği incelenmiştir. Araştırmanın neticesinde, kavram haritası hazırlayarak çalışan öğrencilerde %37 oranında daha fazla zaman harcandığı, “ekirdek

kavram” ve “mikro harita” yoluyla öğrenci adaptasyonunu sağlamada kavram haritalarının eğitimciler için uygun bir strateji oluşturduğu tespitine ulaşılmıştır.

Roth ve Roychoudhury (1993) tarafından lise öğrencilerini kapsayan bir araştırmada, kavram haritalarının bir araç olarak kullanımında öğrencilerin bireysel anlamalarını, sosyal düşünme ve grup içi iletişimi nasıl etkilediği üzerine inceleme yapılmıştır. Bu inceleme sonucunda kavram haritalarının uzun süreli olumlu etkilerinin olduğu, kavramların diğer kavramlarla bağlantılı olarak öğrenildiği ve öğrencilerin kavramlar arasında doğru bağlantılar kurmasını sağladığı ve grup içi etkileşimi kolaylaştırdığı sonucuna varılmıştır.

Roth (1994)'un, “öğrenciye bakış açısından kavram haritaları” isimli lise öğrencileri evreninde yaptığı çalışmasında, öğrencilerin kavram haritalarını nasıl algıladıkları incelenmiştir. Sonuçların tüm öğrenciler için geçerli olmamasına rağmen öğrencilerin haritaları yararlı birer araç olarak kabul ettikleri, haritaların öğrenciye neyi niçin öğrendikleri konusunda fikir verdiği ve sınıf içi etkileşimi arttırdığı tespit edilmiştir.

Nicoll (2001), lise seviyesindeki kimya öğrencileriyle kavram haritası üzerinde yaptığı çalışmasında; öğrencilere biri ünitenin başında diğeri sonunda olmak üzere kavram haritası uygulaması yaptırarak aralarındaki farka bakmış ve bu şekilde kavram haritasını değerlendirme aracı olarak kullanmıştır. Bunun neticesinde 56 öğrencinin %75'inde kavrama değişikliği olduğu tespit edilmiştir.

Türkmen ve arkadaşları (2005), “lise 1 biyoloji dersi alan öğrencilerin canlıların çeşitliliği ve sınıflandırılmasıyla ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesi ve kavram haritası yardımıyla değiştirilmesi” isimli çalışmalarını biyoloji dersi alan 92 lise birinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirmiştir. Çalışmada deney grubu ve kontrol grubu bulunmaktadır. Verilerin analiz edilmesinden sonra canlıların çeşitliliği ve sınıflandırılması ünitesini kavram haritalarıyla öğrenen grubun diğer gruba göre daha fazla başarı gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmada sonuç olarak kavram haritalarıyla öğretimin hem öğrenci başarısını arttırdığı hem de öğrencilerinin tutumlarında olumlu etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Karamusaoğlu (2003), yaptığı çalışmada kavram haritaları yoluyla fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanlışlarını tespit etmeye çalışmıştır. Çalışmanın örneklemini Gazi üniversitesi, Gazi eğitim fakültesi, ilköğretim fen bilgisi öğretmenliği programı 3. sınıfta okuyan 82 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada kavram haritalarının ne olduğu ve nasıl hazırlandığı bir ders dönemi boyunca öğrencilere değişik konularda kavram haritası hazırlatılarak öğretilmiştir. Daha sonra fotosentez ve solunum ile ilgili anahtar kavramlar kullanılarak bir ders içinde kavram haritası çizmeleri istenmiştir. Sonuç olarak öğretmen adaylarının bu konuda yanlışlarının olduğu saptanmıştır. Ayrıca fotosentez ve solunum basamaklarını karıştırdıkları belirlenmiştir.

Candan (2003), “ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin hareket ve kuvvet ile ilgili kavram yanılgıları” isimli çalışmasını iki farklı sınıftan 50 beşinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirmiştir. Deney grubunda dersler kavram haritalarıyla işlenirken, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim metodu kullanılmıştır. Veriler analiz edildiğinde ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusuna ilgili kavram yanılgılarının olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada kavram haritalarıyla öğrenim gören grubun başarısı, geleneksel öğrenim metoduyla öğrenim gören grubun başarısından anlamlı bir şekilde fazla çıkmıştır.

Köse (2004), yaptığı çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının “fotosentez ve bitkilerde solunum” konularındaki kavram yanılgılarını belirlemek ve kavram haritalarıyla verilen kavramsal değişim metinlerinin bu yanılgıların giderilmesine ve biyolojiye karşı tutumlarına olan etkisini geleneksel yöntemlerle karşılaştırarak ölçmek amacıyla gerçekleştirmiştir. Çalışma bu dersi alan 100 ikinci sınıf öğrenciyle yapılmıştır. Çalışmada konuyla ilgili birçok kavram yanılgısı olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca bu konudaki kavramların öğrenilmesinde ve kavram yanılgılarının giderilmesinde kavram haritalarıyla verilen kavram değişim metinlerinin geleneksel öğretim metotlarına göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Aydın (2007), “ısı ve sıcaklık konusunda rastlanan kavram yanılgıları ve bu kavram yanılgılarının giderilmesinde kavram haritalarının kullanılması” isimli çalışmasını deney grubunda 29, kontrol grubunda 27, toplam 56 öğrenciyle gerçekleştirmiştir. Ön testin uygulanmasından sonra deney grubunda dersler kavram haritalarıyla işlenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar deney grubunun kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha başarılı olduğunu göstermiştir.

2. 7. 6. Çizimler İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Yörek (2007)'in, “öğrenci çizimleri yoluyla 9. ve 11. sınıf öğrencilerinin hücre konusundaki kavramsal anlama düzeylerinin belirlenmesi” adlı çalışmasında öğrencilerin hücrenin genel şekli, organeller ve hücrenin içindeki yerleri ile hücrenin tanımını da içeren bazı kavramları nasıl yapılandırdıkları karşılaştırmalı olarak ortaya konmaya çalışılmıştır. Çalışma beş farklı okuldan 15 ve 17 yaş grubunda yer alan toplam 149 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın bulgularında öğrencilerin hücre çiziminde bitki hücresinden daha çok hayvan hücresi çizdikleri görülmüştür. Çizimler incelendiğinde öğrencilerin çekirdeğin yerini iyi bildikleri fakat hücre zarı ve hücre duvarını karıştırdıkları gözlenmiştir. Diğer organel çizimlerinde öğrenciler arasında kararlılık gösteren bir durumun olmaması öğrencilerin organellerin yapı ve işleyişini kavramaktan çok adını ezberlediğini göstermiştir.

Ayas ve Özmen (2002) yaptıkları çalışmalarında maddenin tanecikli yapısı ile ilgili, günlük olaylarla ilişkili beş sorudan oluşan bir test hazırlanmış ve Trabzon ilinde çeşitli okullardan seçilen toplam 150 lise 1 ve 100 lise 2 öğrencisine uygulamıştır. Her bir soruda öğrencilere değişik

durumlar verilmiş ve maddelerin tanecikli yapıya sahip oldukları fikrini de kullanarak cevaplandırmaları istenmiştir. Çalışmanın verileri analiz edilirken öğrenci cevapları; anlama, yanlış anlama, anlamama ve cevap vermeme şeklinde dört kategoriye ayrılmıştır. Lise 1 öğrencilerinin anlama seviyesindeki cevaplarının oranları %17-35 arasında, lise 2 öğrencilerinininki ise %24-44 arasında değişmektedir. Öğrenci cevaplarının analizinden bu kavramın yeterince kavranmadığı anlaşılmıştır.

Atasoy ve arkadaşları (2007) tarafından gerçekleştirilen “öğrencilerin çizimlerinden ve açıklamalarından yaratıcı düşüncelerinin değerlendirilmesi” isimli çalışmada; lise 2 öğrencilerine analogiler kullanılarak önce kimyasal tepkimeler konusu anlatılmıştır. Daha sonra oluşturdukları çizimlerden hayal etme yetenekleri belirlenmiştir. İkinci aşamada ise yine lise 2. sınıf öğrencileriyle gazlar konusunda yaratıcı düşünceyi destekleyen öğretim teknikleri kullanılarak konular işlendikten sonra onların açıklamalarından iraksak düşünme yetenekleri ortaya konulmuştur. Çalışma Ankara’da öğrenim gören 46 lise 2. sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin hayal etme yeteneklerini aktif olarak kullanarak zihinsel modellerini yansıtan çizimler yaptıkları ve iraksak düşüncelerini gerektiren açıklamalarda buldukları belirlenmiştir.

Uzunkavak (2009), Süleyman Demirel Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi yapı eğitimi bölümüne devam eden toplam 138 öğrenciyle yaptığı çalışmada, öğrencilerin Newton kanunu hakkında bildiklerini hem yazılı hem de çizimle ifade etmelerini istemiştir. Öğrencilerin hayal güçlerinin sınırlanmaması için herhangi bir kalıp sınırlaması yapılmamış, her türlü çizim ve anlatımın uygulanabileceği belirtilmiştir. Araştırma sonucunda çizim metodunun öğrencilerin temel bilgilerini ve kavram yanlışlarını ortaya çıkarmaya yardımcı olduğu aynı zamanda yazılı ifadelerin sonucunu doğruladığı belirtilmiştir.

Uzunkavak (2009), “öğrencilerin iş kavramında pozitiflik-negatiflik ayrımı becerilerinin yazı ve çizim metoduyla ortaya çıkarılması” isimli çalışmasını, elektronik-bilgisayar ve mekatronik eğitimi bölümüne devam eden toplam 200 öğrenci ile yapmıştır. Bu çalışmada öğrencilerden, örnek olarak verilen 7 olay arasından seçtikleri bir olayda yapılan pozitif ve negatif işler hakkında bildiklerini hem yazılı hem de çizimle ifade etmeleri istenmiştir. Araştırmanın sonunda, çizim metodunun öğrencinin temel bilgisini ve kavram yanlışlarını ortaya çıkarmaya yardımcı olup yazılı ifadelerin sonucunu doğruladığı görülmüştür.

Saka ve Ayas (2002)’in “öğrencilerin mikrop kavramıyla ilgili düşüncelerinin yaşlara göre değişimi” isimli çalışmalarının verileri; 5. sınıf, 8. sınıf ve 11. sınıflardan rastgele seçilen beşer tane öğrenci ile yapılan yarı-formal mülakatlar ve öğrencilere çizdirilen resimlerden elde edilmiştir. Yapılan değerlendirme sonrasında veri gruplarından 5. sınıfların en iyi olduğu sonucuna varılmıştır.

Kavak (2007), yaptığı çalışmada ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli doğası hakkında imaj oluşturmalarında rol oynama öğretim yönteminin etkisini geleneksel öğretim yöntemi ile karşılaştırılarak araştırmıştır. Çalışmanın veri grubunu 46 ilköğretim 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada konuyla ilgili öğrenci çizimleri değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen sonuçlardan maddenin tanecikli doğası hakkında imaj oluşturulmasında rol oynama öğretim yönteminin daha etkili olduğu ve öğrenci çizimlerinin bunun belirlenmesinde kullanılabileceği bulunmuştur.

Kaya ve arkadaşları (2008)'nin, "Türk ilköğretim öğrencilerinin bilim insanı imajı", isimli çalışmalarının veri grubunu dört ilköğretim okulundan rastgele seçilen toplam 304 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak '*Bir Bilim İnsanı Çiz Testi*' kullanılmıştır. Verilerin analizleri, birçok öğrencinin bilim insanı imajının; laboratuvar önlüklü, gözlüklü, erkek ve mutlu bir yüz ifadesiyle genelde laboratuvarında çalışan bir kişi olduğunu göstermiştir. Bu çalışmadan elde edilen bilim insanı modeli diğer çalışmalardaki modellerle benzerlik göstermiştir.

Bartoszeck ve arkadaşları (2008)'nin yapmış oldukları çalışmada yaşları 10.5 ile 18 arasında değişen toplam 143 öğrenciye bir vücut şekli içerisine çeşitli iç organları çizmeleri istenmiştir. Doğru yere ve doğru şekilde çizilen organ sayısınca sonuçlar sınıflandırılmış ve çeşitli açılardan değerlendirilmiştir. Çalışmada sonuç olarak çizim yoluyla öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının daha net bir şekilde ortaya konduğu görülmüştür.

Acar ve Tarhan (2008), 9. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında, deney grubunda işbirlikli öğrenme yöntemiyle, kontrol grubuna ise geleneksel yöntemle metalik bağ kavramını anlatmışlardır. Çalışmada; öğrencilerin sahip oldukları bilgileri değerlendirmek için test ve mülakat gibi ölçüm araçlarının yanı sıra çizim yöntemini de uygulamışlardır. Bu yöntemle özellikle öğrencilerin kavram yanılgıları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Çalışmanın sonuçlarında öğrencilerin, metalik bağlarla ilgili verilen bilgiyi nasıl yapılandırdıkları konusunda yapmış oldukları çizimlerin, araştırmacılara, diğer ölçüm araçlarına göre daha açık bir fikir verdiği ifade edilmiştir.

Küçüközer (2010), Necatibey Eğitim Fakültesi fen bilgisi öğretmenliğinde öğrenim gören 53 öğrenci ile yaptığı çalışmada; öğrencilerin kavramsal anlamalarının betimlemesini, varsa kavram yanılgılarının tespit edilmesini amaçlamıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının mekanik dalgaların temel olgu ve kavramlarına ilişkin kavram yanılgılarının olduğunu ortaya koymaktadır.

BÖLÜM III

3. YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde; araştırma deseni, katılımcılar, veri toplama araçları ve bunların analizlerine ilişkin bilgilere verilmiştir.

3. 1. Araştırma Deseni

İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlama düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışma nicel bir araştırma olup, çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeline yer verilmiştir. Çakıcı (2007)'ya göre nicel araştırmalar ölçülebilir veri elde etmeyi amaçlayan ve elde edilen verileri istatistiksel tekniklerle analiz eden yaklaşımlardır. Bu yaklaşımlardan biri olan tarama modelinde ise Lodico, Spaulding ve Voegtle (2006:12)'ye göre asıl amaç eğitimdeki güncel herhangi bir konu hakkında insanların inanç, tutum, görüş ve bakış açılarını toplayarak belirlemek ve davranışlarını tanımlamaktır. Tarama modeli evren hakkında genel bir yargıya varmak amacıyla evrenin tamamı ya da ondan alınacak bir grup örnek üzerinde yapılan tarama düzenlemeleridir (Karasar, 2009:79). Çepni (2007 s.35) ise tarama modellerinin, daha çok araştırılmak istenen olayın veya problemin mevcut durumu nedir? ve neredeyiz? gibi sorulara cevaplar aramakta olduğunu belirtmektedir. Tarama modelinde gözleme, kaydetme, olaylar arasındaki ilişkileri tespit etme ve kontrol edilen değişmez ilişkiler üzerinde genellemelere varma vardır. Kontrol güçlüklerine gelince toplanan veriler tam bir sonuç kabul edilemez, sadece ipucu olarak kabul edilebilir (Karasar,1984 s.81). Bu araştırmada da ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlama düzeylerinin ne olduğu araştırıldığından tarama modelinden yararlanılmıştır.

3. 2. Katılımcılar

Çalışma, 2011–2012 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde Manisa ilinin Demirci ilçesinde bulunan ilköğretim okulları arasından tesadüfi olarak seçilen 75. Yıl, Mustafa-Zehra-Saliha Kul, Durhasan, Esenyurt, Atatürk ve Makine Kimya-H. Çamtepe İlköğretim Okulları'nda gerçekleştirilmiştir. Bu okulların dördü merkez, biri belde ve biri müstakil köy okuludur. Verilen okul sırasına göre katılımcıların ilköğretim 6. sınıf düzeyinde; %17.8'i birinci, %23.4'ü ikinci, %14'ü üçüncü, %14'ü dördüncü, %18.7'si beşinci ve %12.1'i altıncı okulda, ilköğretim 7. sınıf düzeyinde; %18.2'si birinci, 17.3'ü ikinci, %14.5'i üçüncü, %16.4'i dördüncü, %18.2'si beşinci, %14.5'i altıncı okulda, ilköğretim 8. sınıf düzeyinde ise %17.4'ü birinci, %19'u ikinci, %15.5'i üçüncü, %12.8'i dördüncü, %20'si beşinci, %19.1'i altıncı okulda öğrenim görmektedir. Araştırmanın çalışma grubunda; ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinden 107, 7. sınıf öğrencilerinden 110 ve 8. sınıf öğrencilerinden 115 öğrenci yer almaktadır. Bu öğrencilerin ilköğretim 6. sınıf düzeyinde; %57.9'u

kız, %42.1'i erkek, ilköğretim 7. sınıf düzeyinde; % 59.9'u kız, %40.1'i erkek, ilköğretim 8. sınıf düzeyinde ise %53.5'i kız, %46.5'i erkektir.

3. 3. Veri Toplama Araçları ve Analizi

Çalışmada ilköğretim öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlama düzeylerini belirlemek amacıyla veri toplama aracı olarak 'Kuvvet ve Hareket Kavramsal Anlama Testi (KHKAT) geliştirilmiştir. Araştırmada geliştirilen 6. sınıf düzeyine yönelik KHKAT Ek 1'de, 7. sınıf düzeyine yönelik KHKAT Ek 2'de ve 8. sınıf düzeyine yönelik KHKAT Ek 3'te verilmiştir. KHKAT geliştirilirken öncelikle klasik çoktan seçmeli sorulardan oluşan akademik başarı ya da açık uçlu sorulardan oluşan kavramsal anlama testlerinden farklı olarak içerisinde alternatif ölçme ve değerlendirme amacıyla kullanılan farklı soru tiplerinin oluşturulması ve yer alması amaçlanmıştır. Bu nedenle kavram haritası, kavram karikatürü ve çizim soruları oluşturulmuştur. Bu soruların oluşturulmasında öncelikle araştırmacılar tarafından bu konuda yapılan diğer çalışmalar incelenmiş ve soruların ilk hali hazırlanmıştır. Testte yer verilmesi amaçlanan sorular; 6., 7. ve 8. sınıf kuvvet ve hareket ünitelerinin kazanımları temel alınarak oluşturulan belirtke tablolarına uygun olarak hazırlanmıştır. Farklı düzeylere ilişkin oluşturulan belirtke tabloları Ek 4'te verilmiştir. Soruların geçerliliğinin sağlanması amacıyla 4 fen bilgisi alanı, 4 fizik alanı ve 1 eğitim alanı olmak üzere toplam 9 alan uzmanı görüşüne başvurulmuştur. Uzman görüşlerinin ardından bazı sorular testlerden çıkarılmış, bazı sorular ise düzeltilerek testlerde yer almıştır. Ayrıca 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinden çalışma grubu dışında bulunan 10'ar öğrenciye test uygulanarak soruların anlaşılıp anlaşılmadığı tespit edilmiştir. Öğrencilerden gelen dönütler doğrultusunda 6. sınıflarda 10, 7. sınıflarda 9 ve 8. sınıflarda da 9 sorudan oluşan KHKAT'nin son hali hazırlanmıştır. KHKAT'nde yer alan soruların bazılarının a, b, c gibi alt soruları bulunmaktadır. 6. sınıflara uygulanan kavramsal anlama testinde; 2 kavram haritası, 4 kavram karikatürü ve 4 çizim sorusu, 7. sınıflara uygulanan testte; 2 kavram haritası, 3 kavram karikatürü ve 4 çizim sorusu, 8. sınıflara uygulanan testte ise 1 kavram haritası, 4 kavram karikatürü ve 4 çizim sorusu bulunmaktadır. Bununla birlikte tüm sınıf düzeylerinde görüşme sorularına yer verilmiştir. İlköğretim 6. ve 7. sınıf düzeylerinde 5'er görüşme sorusu bulunurken ilköğretim 8. sınıf düzeyinde 4 görüşme sorusu bulunmaktadır.

Yapılan çalışmada; kavramsal anlama testine ilişkin analiz sonuçları her soru için betimsel analiz yöntemleri kullanılarak SPSS 17 programıyla analiz edilmiş ve öğrencilerin kuvvet ve hareket konusuna yönelik kavramsal anlama düzeyleri hesaplanmıştır. Analiz sonuçlarına ilişkin veriler tablolaştırılarak yüzde ve frekans değerleri olarak bulgular bölümünde verilmiştir.

3. 3. 1. Kavram Haritası Soruları ve Analizi

Kavramsal anlama testi uygulanırken 6. sınıflarda kavram haritası sorularının her ikisinin de ilk basamakları (1a ve 2a) verilen kavramların haritada bırakılan boş yerlere uygun şekilde yerleştirilmesini içermektedir. 1. sorunun b şıkkı ile 2. sorunun b şıkkı kavramların açıklamalarını, 2. sorunun c şıkkı ise iki farklı kavram arasındaki ilişkinin açıklanmasını içermektedir. 7. sınıflarda 1. sorunun a aşaması (1a) ve 2. soru haritada verilen kavramların boş bırakılan yerlere uygun şekilde yerleştirilmesini, 1. sorunun b kısmı (1b) ise verilen kavramın açıklamasının istendiği bölümdür. 8. sınıflarda ise kavram haritası sorusu verilen kavramların yerine yerleştirilmesinin gerektiği 1. soru olarak verilmiştir.

Bu soruların analizi için öncelikle kavram haritası değerlendirme kriterleri belirlenmiş ve bu kriterlere uygun olarak puanlama yapılmıştır. Kavram haritalarının değerlendirilmesinde puanlama kriterleri; kavramın çapraz bağlantıda yer alması, soruda ipucu olarak verilen kavrama yakınlık düzeyi, temel kavram olması gibi bazı özellikler dikkate alınarak belirlenmiştir. Belirlenen puanlama kriterleri Tablo 1’de verildiği gibidir.

Tablo 3.1.
Kavram Haritası Sorularının Analizinde Kullanılan Puanlama Cetveli

<i>Değerlendirme Kriteri</i>	<i>Puan</i>	<i>Puanlama Kriteri</i>
1. düzey	6	Birden fazla ilişkilendirmede (çapraz bağlantıda) yer alan kavram
2. düzey	5	Soruda verilen ipucu kavramına/kavramlarına uzak kavram
3. düzey	4	Merkez kavram
4. düzey	3	Soruda verilen ipucu kavramına/kavramlarına yakın kavram
5. düzey	2	Birim, sembol ya da araç ismini içeren kavram
6. düzey	1	Biri ya da birkaçı soruda verilmiş olan özelliği, çeşidi ya da sebebi içeren kavram

Bu puanlama kriterleri dikkate alındığında;

6. sınıf 1. kavram haritası sorusunda; birden fazla ilişkilendirmede (çapraz bağlantıda) yer aldığından “dengelenmiş kuvvetler” kavramı 6 puanla, soruda verilen ipucu kavramına/kavramlarına uzak olduğundan “hareket enerjisi” kavramı 5 puanla, merkez kavram olduğundan “sürat” kavramı 4 puanla, soruda verilen ipucu kavramına/kavramlarına yakın

olduğundan “net (bileşke) kuvvet” kavramı 3 puanla, birim olduğundan “km/h” ve “m/h” birimleri her biri 2 puanla, biri (yol kavramı) soruda verilmiş olan sebebi içerdiğinden “zaman” kavramı 1 puanla değerlendirilmiştir.

6. sınıf 2. kavram haritası sorusunda; birden fazla ilişkilendirmede (çapraz bağlantıda) yer aldığından “ağırlık” kavramı 6 puanla, soruda verilen ipucu kavramına/kavramlarına uzak olduğundan “yön” ve “doğrultu” kavramları 5 puanla, merkez kavram olduğundan “kuvvet” kavramı 4 puanla, soruda verilen ipucu kavramına/kavramlarına yakın olduğundan “yerçekimi” kavramı 3 puanla, birim olduğundan “Newton” kavramı ve ölçüm aracı ismi olduğundan “dinamometre” kavramı 2 puanla değerlendirilmiştir.

7. sınıf düzeyinde yer alan 1. kavram haritası sorusunda; birden fazla ilişkilendirmede (çapraz bağlantıda) yer aldığından “kinetik enerji” kavramı 6 puanla, soruda verilen ipucu kavramına/kavramlarına uzak olduğundan “kuvvet” kavramı 5 puanla, soruda verilen ipucu kavramına/kavramlarına yakın olduğundan “iş”, “potansiyel enerji” ve “esneklik potansiyel enerjisi” kavramları 3 puanla, biri (ağırlık) soruda verilmiş olan sebebi içerdiğinden “yükseklik” kavramı ile ikisi (gerilme ve sıkışma) soruda verilmiş olan özelliği içerdiğinden “esneklik özelliği” kavramları 1 puanla değerlendirilmiştir.

7. sınıf düzeyinde yer alan 2. kavram haritası sorusunda; birden fazla ilişkilendirmede (çapraz bağlantıda) yer aldığından “enerji” kavramı 6 puanla, soruda verilen ipucu kavramına/kavramlarına uzak olduğundan “iş”, “giriş kuvveti”, “çıkış kuvveti” ve “sürtünme kuvveti” kavramları 5 puanla, merkez kavram olduğundan “basit makine” kavramı 4 puanla, soruda verilen ipucu kavramına/kavramlarına yakın olduğundan “kütle” ve “sürat” kavramları 3 puanla değerlendirilmiştir.

8. sınıf düzeyinde yer alan kavram haritası sorusunda; birden fazla ilişkilendirmede (çapraz bağlantıda) yer aldığından “basınç” ve “yoğunluk” kavramları 6 puanla, soruda verilen ipucu kavramına/kavramlarına uzak olduğundan “yüzey alanı” ve “cismin batan kısmı” kavramları 5 puanla, merkez kavram olduğundan “kaldırma kuvveti” kavramı 4 puanla, biri (sıvı) soruda verilmiş olan çeşidi içerdiğinden “gaz” kavramı ile biri (hacim) soruda verilmiş olan sebebi içerdiğinden “kütle” kavramları 1 puanla değerlendirilmiştir.

Kavram haritası sorularının 6. sınıf 1b, 2b, 2c ve 7. sınıf 1b basamaklarında ise öğrencilerden kavramların ya da kavramlar arası ilişkilerin açıklanması istenmektedir. Bu nedenle bu soruların analizine yönelik olarak açıklama değerlendirme kriterleri belirlenmiş ve bu kriterlere uygun olarak puanlama yapılmıştır. Kavramsal anlama testinin açıklama içeren diğer bazı sorularında da bu puanlama cetvelinden yararlanılmıştır. Kavramsal anlama testinin tamamında herhangi bir sorunun “nedenini açıklama” şıklarının analizinde kullanılan puanlama cetveli Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 3.2.
Kavramsal Anlama Testinin 'Nedenini Açıklama' Bölümünün Analizinde Kullanılan Puanlama Cetveli

<i>Değerlendirme Kriteri</i>	<i>Puan</i>	<i>Puanlama Kriteri</i>
<i>Doğru Açıklama</i>	5	Doğru Açıklama: Bilimsel olarak doğru şekilde ifade edilen açıklama
<i>Kısmen Doğru Açıklama</i>	3	Kısmen Doğru Açıklama: Bilimsel olarak doğru olan ancak tüm yönleriyle ifade edilemeyen açıklama
<i>Yanlış Açıklama</i>	0	Yanlış Açıklama: (a) Bilimsel olarak tamamen yanlış ifade edilen açıklama, (b) soruyla ilişkisiz açıklama, (c) kavram yanlışlığından oluşan açıklama, (d) sorudaki ifadenin aynen tekrarlandığı açıklama, (e) boş bırakma, (f) bilmediğini ifade etme

3. 3. 2. Kavram Karikatürü Soruları ve Analizi

Kavram karikatürü sorularının 6. sınıf (3. 4. 5. ve 6. sorular), 7. sınıf (3. 4. ve 5. sorular) ve 8. sınıf (2. 3. 4. ve 5. sorular) analizinde de bazı değerlendirme kriterleri belirlenmiş ve bu kriterlere uygun olarak puanlama yapılmıştır. Bilindiği gibi kavram karikatürlerinde kavramla ilgili bilimsel olarak doğruyu söyleyen karakterin seçtiği birinci bölüm ve neden bunun seçildiğinin açıklamasını içeren ikinci bölüm olmak üzere iki temel bölüm bulunmaktadır. Oluşturulan puanlama cetveli bunların her ikisini de içerecek biçimde puan dilimlerine ayrılmıştır. Örneğin "doğru cevap-doğru açıklama" puan dilimi; öğrencinin hem kavram karikatürünün birinci bölümünde bilimsel olarak doğru fikri öne süren karakterin düşüncesini işaretlediğini hem de ikinci bölümde bunun nedenini doğru açıkladığını göstermektedir. Kavram karikatürlerinin değerlendirilmesine yönelik puanlama cetveli geliştirilirken Ormancı ve Şaşmaz-Ören (2010) tarafından kavram karikatürlerine yönelik geliştirilen puanlama anahtarından yararlanılmıştır. Kavram karikatürlerine yönelik oluşturulan puanlama cetveli Tablo 3'te verildiği gibidir.

Tablo 3.3.
Kavram Karikatürü Sorularının Analizinde Kullanılan Puanlama Cetveli*

<i>Değerlendirme Kriteri</i>	<i>Puan</i>	<i>Puanlama Kriteri</i>
<i>Doğru Cevap-Doğru Açıklama</i>	5	Doğru Açıklama: Cevabın bilimsel olarak tüm yönleriyle ifade edildiği açıklama
<i>Doğru Cevap-Kısmen Doğru Açıklama</i>	4	Kısmen Doğru Açıklama: Cevabın bilimsel olarak tüm yönleriyle ifade edilemediği ya da kavram yanılığı içeren açıklama
<i>Yanlış Cevap-Doğru Açıklama</i>	3	
<i>Doğru Cevap-Yanlış Açıklama</i>	2	Yanlış Açıklama: (a) Cevabın bilimsel olarak tamamen yanlış olduğu, (b) ilgisiz olduğu, (c) cevabın aynen tekrarlandığı, (d) tamamen kavram yanılığından oluşan açıklamalar, (e) boş bırakma
<i>Yanlış Cevap-Kısmen Doğru Açıklama</i>	1	
<i>Yanlış Cevap-Yanlış Açıklama</i>	0	

* Ormancı ve Şaşmaz-Ören (2010)'den yararlanılarak oluşturulmuştur.

3. 3. 3. Çizim Soruları ve Analizi

Çizim sorularının analizinde de benzer bir puanlama anahtarı kullanılmıştır. Kavramsal anlama testinin ilköğretim altıncı sınıflarda 7. 8. 9. ve 10. soruları, yedinci sınıflarda 6. 7. 8. ve 9. soruları, sekizinci sınıflarda ise 6. 7. 8. ve 9. soruları çizim içermektedir. Soruların çizim bölümlerinin analizinde Tablo 4'te verilen, Ormancı ve Şaşmaz-Ören (2010) tarafından geliştirilen puanlama cetveli kullanılmıştır.

Tablo 3.4.
Çizim Sorularının Analizinde Kullanılan Puanlama Cetveli*

<i>Değerlendirme Kriteri</i>	<i>Puan</i>	<i>Puanlama Kriteri</i>
<i>Tam Anlama</i>	5	Bilimsel olarak tam doğru olan çizimler
<i>Kısmen Anlama</i>	3	Bilimsel olarak cevabın bir yönünü içeren çizimler ya da doğru cevapla birlikte kavram yanılığı da içeren çizimler
<i>Anlamama</i>	0	(a) Tamamen kavram yanılığı içeren, (b) bilimsel olarak yanlış olan, (c) ilgisiz veya anlaşılamayan çizimler, (d) boş bırakma

* Ormancı ve Şaşmaz-Ören (2010)'den alınmıştır.

Çizim sorularında ayrıca öğrencilerden bazı açıklamalar da istenmiştir. Altıncı sınıflarda; 7. sorunun b basamağı (7b-Çiziminizle ilgili olarak yön ve doğrultu kavramlarını açıklayınız.), 8. sorunun a basamağı (8a-Bir cismin aldığı yol, geçen zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi açıklama) ve 8. sorunun b2 basamağı (8b2-Çizilen grafiği yorumlama) çizimle ilişkili açıklamalar istemektedir. Yedinci sınıflarda 6. sorunun b basamağı (6b-Bu ağırlık 6N'a çıkarılırsa yayın uyguladığı kuvvet nasıl değişir? Açıklayınız.), 7. sorunun a2 basamağı (7a2-Bu enerjinin nelere bağlı olduğunu açıklayınız.), 7. sorunun b2 basamağı (7b2- Bu enerjinin nelere bağlı olduğunu açıklayınız.), 7. sorunun c2 basamağı (7c2- Bu enerjinin nelere bağlı olduğunu açıklayınız.) ve 8. sorunun b basamağı (8b- Bu bileşik makine sisteminin uzun süre kullanıldığında en çok hangi kısımlarının ne şekilde aşınacağını açıklayınız.) çizimle ilişkili açıklamalar istemektedir. Sekizinci sınıflarda ise 6. sorunun b basamağı (6b-Gösterdiğiniz kuvvetleri tanımlayınız.), 7. sorunun b basamağı (7b-Yaptığınız çizimlerden sonra yüzme ve batma olayları için bir genelleme yapınız.), 7. sorunun c basamağı (7c-Çizimlerinizde yer alan sıvıların cisme uyguladıkları kaldırma kuvvetini cismin ağırlığına göre değerlendiriniz), 8. sorunun c basamağı (8c- Neden bu ayakkabıyı tercih edersiniz? Açıklayınız.) ve 9. sorunun b basamağı (9b-Yaptığınız çizimi açıklayınız.) çizimle ilişkili açıklamalar istemektedir. Bu nedenle açıklama içeren şıkların analizinde Tablo 2'de verilen "nedenini açıklama" puanlama cetveli kullanılmıştır.

3. 3. 4. Görüşme Soruları ve Analizi

Yapılan çalışmada görüşme sorularına da yer verilmiştir. Bu sorular araştırmada yer alan tüm öğrencilere değil içlerinden seçilen öğrencilere sorulduğundan her sınıf düzeyinin kavramsal anlama testinin altına görüşme soruları başlığı ile ayrıca verilmiştir. Bu görüşmelerde her ne kadar sorular belirli sayıda önceden hazırlanmış olsa da öğrencilere yöneltilirken onların kavramsal anlama düzeylerinin belirlenmesi kadar konuyla ilgili kavram yanlışlarının da ortaya çıkarılması amaçlandığından öğrencinin cevabını genişletme amaçlı başka sorularla da desteklendiğinden yarı yapılandırılmış görüşmeler biçiminde uygulanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler, özel bir konuda derinlemesine bilgi alma, cevapların eksik veya açık olmadığı durumlarda tekrar soru sorarak durumu açıklayıcı hale getirip cevapları tamamlama fırsatı sunma gibi özellikleri olan bir tekniktir (Çepni, 2007). Hazırlanan soruların geçerliliğinin sağlanması için uzman görüşüne başvurulmuş ve gelen dönütlere uygun olarak görüşme sorularının son hali oluşturulmuştur. Görüşme yapılacak öğrencilerin seçiminde gönüllülük ilkesine uyulmuş ve çalışmaya katılan bütün okullarda her sınıf düzeyinden rastgele seçilen 5 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler öğrencilerle ayrı ayrı gerçekleştirilmiş ve video kayıt cihazı kullanılarak kaydedilmiştir.

İlköğretim 6. ve 7. sınıf düzeylerinde 5'er görüşme sorusu bulunurken, 8. sınıflarda 4 soru sorulmuştur. Görüşme sorularının analizi yapılırken sorulan sorulara açıklamalarla cevap verilmesi beklendiğinden Tablo 2'de verilen "nedenini açıklama" puanlama cetveli kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin video kayıtları çözümlenerek var olan kavram yanlışları betimsel olarak ifadelendirilmiştir.

BÖLÜM IV

4. BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın temel amacına uygun olarak ele alınan problemin çözümü ve ilköğretim öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlama düzeyleri ile kavram yanılgılarının analizi yapılmıştır. Bulgular araştırmada yer alan öğrencilerin öğrenim düzeyi dikkate alınarak; “İlköğretim 6. Sınıf Düzeyine ilişkin Bulgular”, “İlköğretim 7. Sınıf Düzeyine ilişkin Bulgular” ve “İlköğretim 8. Sınıf Düzeyine ilişkin Bulgular” olmak üzere üç temel başlıkta ele alınmıştır. Ayrıca bu bölümde tüm sınıf düzeylerine ilişkin “Görüşme Sorularında Belirlenen Yanılgılı Cevaplara İlişkin Bulgular” başlığına yer verilmiştir.

4. 1. İlköğretim 6. Sınıf Düzeyine ilişkin Bulgular

Çalışmanın 6.sınıf düzeyinde elde edilen bulguları; kavram haritası sorularından elde edilen bulgular, kavram karikatürü sorularından elde edilen bulgular, çizim sorularından elde edilen bulgular, görüşme sorularından elde edilen bulgular ve kavramsal anlama testinin tamamından elde edilen bulgular olmak üzere 5 temel başlıkta ele alınmıştır.

4. 1. 1. Kavram Haritası Sorularından Elde Edilen Bulgular (6. Sınıf)

6. sınıf düzeyinde kavramsal anlama testinde 2 kavram haritası sorusu bulunmaktadır. Birinci soru boş bırakılan yerlere doğru kavramların yerleştirilmesi ve bazı kavramların anlamlarının açıklanması olmak üzere 2 bölümden oluşurken, ikinci soru boş bırakılan yerlere doğru kavramların yerleştirilmesi, bazı kavramların anlamlarının açıklanması ve iki farklı kavram arasındaki ilişkinin açıklanması olmak üzere 3 bölümden oluşmaktadır. Bu nedenle kavram haritası sorularında; doğru kavramın haritaya yerleştirilmesiyle ilgili bölümlere ilişkin bulgular (soru 1a ve soru 2a) Tablo 4.1’de, kavramların anlamlarının açıklanması ve kavramlar arası ilişkilerin açıklanmasıyla ilgili bölümlere ilişkin bulgular (soru 1b, soru 2b ve soru 2c) Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.1.

Kavram Haritasında Kavramların Doğru Yerlere Yerleştirilmesine İlişkin Bulgular
(6. Sınıf)

Sorular	1a sorusu		2a sorusu	
	N	%	N	%
<i>Puan Aralıkları</i>				
1-5 arası puan alanlar	13	12.2	6	5.6
6-10 arası puan alanlar	23	21.5	5	4.7
11-15 arası puan alanlar	26	24.3	6	5.6
16-21 arası puan alanlar	45	42.0	34	31.8
22-27 arası puan alanlar	-	-	56	52.3
<i>Toplam</i>	107	100.0	107	100.0

İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin 1a'da yer alan kavram haritası sorusunda alabilecekleri maksimum puan 21 iken 2a'da yer alan kavram haritası sorusunda ise 27'dir. Öğrencilerin 1a sorusundan aldıkları puanların ortalaması 13.9 iken, 2a sorusundan aldıkları puanların ortalaması 21.2 olarak bulunmuştur. Tablo 4.1'de de görüldüğü gibi öğrencilerin %42'si 1a sorusunda 16 ve üzerinde puanlar almışlardır. 2a sorusunda ise %52.3'ü en üst dilimde yani 22-27 arası puanlar almışlardır. Bu durumda öğrencilerin bu sorularda yer alan kavramlarla ilgili kavramsal anlama düzeylerinin iyi olduğu ifade edilebilir.

Bu sorularda konuyla ilgili olarak öğrencilerin kavram haritasında doğru yere yerleştirmeleri beklenen kavramlar; hareket enerjisi, dengelenmiş kuvvetler, sürat, net (bileşke) kuvvet, Newton, dinamometre, ağırlık, doğrultu, yer çekimi kuvveti, yön ve kuvvettir. Bulgular öğrencilerin bu kavramları kavram haritasında büyük çoğunlukla doğru yerlere yerleştirebildiklerini yani bu kavramlarla ilgili kavramsal anlamalarının var olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.2.
Kavram Haritasında Kavramlar ve Kavramlar Arası İlişkilerin Açıklanmasına İlişkin Bulgular (6. Sınıf)

Soruların bölümleri	Kavramların anlamlarının açıklanması				Kavramlar arası ilişkinin açıklanması	
	1b sorusu		2b sorusu		2c sorusu	
Analiz bölümleri	N	%	N	%	N	%
Yanlış açıklama	76	71.0	70	65.4	73	68.2
Kısmen doğru açıklama	11	10.3	33	30.8	17	15.9
Doğru açıklama	20	18.7	4	3.7	17	15.9
Toplam	107	100.0	107	100.0	107	100.0

Tablo 4.2'de görüldüğü gibi kavramların açıklamaları ve kavramlar arası ilişkilerin sorgulandığı bu sorularda öğrencilerin kuvvet ve hareket konusunun kavramsal anlamasıyla ilgili ciddi problemleri olduğu ifade edilebilir. Kavramların anlamlarının açıklanmasında 1b sorusunda “net (bileşke) kuvvet” kavramının açıklanması, 2b sorusunda ise “yön”, “doğrultu” ve “ağırlık” kavramlarının açıklanması istenmektedir. Kavramlar arası ilişkilerin açıklanmasında ise 2c sorusunda “yerçekimi kuvveti” ile “ağırlık” kavramları arasındaki ilişkinin açıklanması istenmektedir. Görüldüğü gibi bu kavramların açıklanmasında 1b sorusunda öğrencilerin %71’i, 2b sorusunda %65.4’ü yanlış açıklama yapmışlardır. İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin %68.2’si ise yerçekimi kuvveti ile ağırlık arasındaki ilişkiyi açıklayamamıştır.

4. 1. 2. Kavram Karikatürü Sorularından Elde Edilen Bulgular (6. Sınıf)

6. sınıf düzeyinde kuvvet ve hareket konusuna yönelik hazırlanan kavramsal anlama testinde 4 (3., 4., 5. ve 6. sorular) kavram karikatürü sorusu bulunmaktadır. Bu soruların analizi sonucu elde edilen bulgular Tablo 4.3’te sunulmuştur.

Tablo 4.3.

Kavram Karikatürü Sorularının Analizinden Elde Edilen Bulgular (6. Sınıf)

Soru numaraları	3. soru		4. soru		5. soru		6. soru	
	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Analiz bölümleri</i>								
<i>Yanlış cevap-yanlış açıklama</i>	31	29.0	26	24.3	51	47.7	19	17.8
<i>Yanlış cevap-kısmen doğru açıklama</i>	17	15.9	1	0.9	7	6.5	0	0
<i>Doğru cevap- yanlış açıklama</i>	10	9.3	16	15.0	30	28.0	37	34.6
<i>Yanlış cevap-doğru açıklama</i>	3	2.8	2	1.9	3	2.8	0	0
<i>Doğru cevap-kısmen doğru açıklama</i>	7	6.5	11	10.3	6	5.6	14	13.1
<i>Doğru cevap-doğru açıklama</i>	39	36.4	51	47.7	10	9.3	37	34.6
<i>Toplam</i>	107	100.0	107	100.0	107	100.0	107	100.0

Tablo 4.3'te görüldüğü gibi kavram karikatürü sorularında öğrenciler %17.8 ile %47.7 arasında değişen oranlarda “yanlış cevap-yanlış açıklama” bölümünde yer almışlardır. Yani öğrenciler kavram karikatürünün hem birinci bölümünü yanlış cevaplandırmışlar hem de buna yönelik yanlış açıklamalarda bulunmuşlardır. Yine tablodan da görüldüğü gibi öğrencilerin daha fazla yer aldıkları bir diğer analiz birimi “doğru cevap-yanlış açıklama”dır. 3. soruda %9.3, 4. soruda %15, 5. soruda %28 ve 6. soruda %34.6 oranında öğrenciler karikatürde yer alan karakterlerden bilimsel olarak doğruyu söyleyen karakterin düşüncesine katılmışlar ancak buna yönelik bilimsel olarak doğru açıklamayı yapamamışlardır.

Kavram karikatürü biçiminde hazırlanan sorulardan 3. soruda “kuvvetlerin yönü ve doğrultuları”, 4. soruda “kütle ve ağırlık” kavramları, 5. soruda “yerçekimi kuvvetini etkileyen değişkenler” ve 6. soruda ise “yerçekimi kuvveti” kavramı sorgulanmaktadır. Tablo 4.3'ten de anlaşılacağı üzere bu konularda kavram karikatürünün hem birinci bölümünü doğru işaretleyen hem de ikinci bölümünde bu soruları doğru açıklayan öğrencilerin oranı %9.3 (5. soru) ile %47.7 (4. soru) oranında değişmektedir. Yani öğrencilerin konunun bu kavramlarında kavramsal anlamalarının en iyi olduğu

alanın kütle ve ağırlık, en zayıf oldukları alanın ise yerçekimi kuvvetini etkileyen değişkenler olduğu anlaşılmaktadır.

4. 1. 3. Çizim Sorularından Elde Edilen Bulgular (6. Sınıf)

Çalışmada 6. sınıf düzeyinde toplam 4 (7., 8., 9. ve 10. sorular) çizim sorusu kullanılmıştır. Ancak bu soruların bazılarında çizimle birlikte öğrencilerden konuyla ilgili açıklama da istenmektedir. Dolayısıyla bu soruların analizinde hem çizim bölümünün analizi hem de açıklama bölümlerinin analizi ayrı ayrı yapılmıştır. Bu nedenle çizim sorularında; çizimin analizine ilişkin bulgular (soru 7a, soru 8b1, soru 9 ve soru 10) Tablo 4.4'te, çizime yönelik açıklamaların analizine ilişkin bulgular (soru 7b, soru 8a, ve soru 8b2) Tablo 4.5'de verilmiştir.

Tablo 4.4.

Çizim Sorularının Analizinden Elde Edilen Bulgular (6. Sınıf)

Soru numaraları	7a sorusu		8b1 sorusu		9. soru		10. soru	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Anlamama	23	21.5	44	41.1	52	48.6	52	48.6
Kısmen anlama	29	27.1	19	17.8	13	12.1	1	0.9
Tam anlama	55	51.4	44	41.1	42	39.3	54	50.5
Toplam	107	100.0	107	100.0	107	100.0	107	100.0

Tablo 4.4'te görüldüğü gibi 7a (%51.4) ve 10. (%50.5) çizim sorusunda öğrencilerin yarıdan fazlası tam anlama düzeyinde yer almış yani çizimleri kavramların bilimsel olarak doğru anlamlarını yansıtabilecek biçimde yapmışlardır. 8b1 (%41.1) ve 9. (%48.6) soruda ise katılımcıların yarıya yakını anlamama düzeyinde kalmış yani kavramı bilimsel olarak doğru çizememişlerdir. Tüm sorularda ise genel olarak öğrencilerin en az yüzdeyle yer aldıkları (%0.9 ile %27.1 aralığı) bölümün kısmen anlama düzeyi olduğu anlaşılmaktadır.

Çizim sorularında öğrencilerden 7a'da kuvvetlerin yönü ve doğrultusunu, 8b1'de yol-zaman ve sürat-zaman ilişkisini gösteren grafikleri, 9. soruda dinamometreyi ve 10. soruda yerçekimi kuvvetinin yönünü çizmeleri istenmiştir. Bu durumda öğrencilerin yarıdan fazlasının kuvvetin yönü ve doğrultusu ile yerçekimi kuvvetinin yönünü bilme ve bunu çizimle gösterebilme konusunda başarılı oldukları söylenebilir. Ancak öğrencilerin özellikle dinamometre ve bunun ölçeklendirilmesi ile ilgili kavramsal anlamalarının düşük olduğu bu konuda bazı sorunlar yaşadıkları ifade edilebilir.

Tablo 4.5.

Çizime Yönelik Açıklamaların Analizine İlişkin Bulgular (6. Sınıf)

Soru numaraları	7b sorusu		8a sorusu		8b2 sorusu	
	N	%	N	%	N	%
<i>Analiz bölümleri</i>						
<i>Yanlış açıklama</i>	88	82.2	45	42.1	85	79.4
<i>Kısmen doğru açıklama</i>	7	6.5	3	2.8	3	2.8
<i>Doğru açıklama</i>	12	11.2	59	55.1	19	17.8
<i>Toplam</i>	107	100.0	107	100.0	107	100.0

Tablo 4.5'den anlaşıldığı üzere ilköğretim 6. sınıf öğrencileri kavramlara yönelik çizimlerini açıklayabilme konusunda ciddi problemler yaşamaktadır. Katılımcıların kavramı anlatan çizimi yapabildikleri ancak bu çizimi bilimsel etiketlemeleri yaparak açıklayamadıkları görülmektedir. Öğrencilerin; 7b sorusunda %82.2'si, 8a sorusunda %42.1'i ve 8b2 sorusunda %79.4'ü yanlış açıklama yapmışlardır.

Öğrencilerden kavramsal anlama testinin 7b sorusunda çizimlerindeki yön ve doğrultu kavramlarını açıklamaları, 8a sorusunda cismin sürati hakkında açıklama yapmaları, 8b2 sorusunda ise çizdikleri yol-zaman ve sürat-zaman ilişkisini gösteren grafikleri yorumlamaları istenmiştir. Bu durumda öğrencilerin özellikle yön ve doğrultu kavramlarını açıklanmakta zorlandıkları görülmektedir. Bu konuda kavramsal anlamalarının, çizdikleri cismin süratini açıklama konusunda diğerlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

4. 1. 4. Görüşme Sorularından Elde Edilen Bulgular (6. Sınıf)

6. sınıf düzeyinde toplam 5 (soru 1, soru2, soru3, soru4, soru5) görüşme sorusu sorulmuştur. Birinci soru 1a, 1b, 1c ile ikinci soru 2a, 2b bölümlerinden oluşmaktadır. Görüşme sorularından elde edilen bulgular aşağıdaki tablo 4.6'da gösterilmiştir.

Tablo 4.6.

Görüşme Sorularının Analizine İlişkin Bulgular (6. Sınıf)

Soru numaraları	1(a) sorusu		1(b) sorusu		1(c) sorusu		2(a) sorusu		2(b) sorusu		3. soru		4. soru		5. soru	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Analiz bölümleri</i>																
<i>Yanlış açıklama</i>	0	0.0	0	0.0	2	13.3	1	6.7	2	13.3	0	0.0	1	6.7	1	6.7
<i>Kısmen doğru açıklama</i>	0	0.0	0	0.0	13	86.7	6	40.0	2	13.3	0	0.0	3	20.0	2	13.3
<i>Doğru açıklama</i>	15	100	15	100	1	6.7	8	53.3	11	73.4	15	100	11	73.4	12	80.0
<i>Toplam</i>	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100

Görüşme sorularının analizleri incelendiğinde; öğrencilerin süratle ilgili olarak matematiksel işlem yapıp cevap vermeleri gereken soru 1(a), soru 1(b) ve yerçekimi kuvvetine yönelik gözlemlerine dayalı örnek vermeleri gereken soru 3'te %100 doğru cevap verdikleri gözlenmektedir. Süratin km/h olarak bulduktan sonra m/s'ye çevirmelerinin istendiği soru 1(c)'de %86.7'si, kuvvetin yönünün ve büyüklüğünün değiştirilmesi ile ilgili olan soru 2(a)'da %40'ı kısmen doğru cevap verebilmiştir.

4. 1. 5. Kavramsal Anlama Testinin Tamamından Elde Edilen Bulgular (6. Sınıf)

Çalışmada kuvvet ve hareket konusuna yönelik olarak geliştirilmiş olan 6. sınıf düzeyi kavramsal anlama testinin tamamından elde edilen bulgular; tanımlayıcı istatistik bulguları ve performans bulguları olmak üzere iki bölümde açıklanmış ve tablolştırılmıştır.

Tanımlayıcı bulgular bölümünde ortalama ve standart sapma gibi değerlere yer verilmiş ve sonuçlar Tablo 4.7'de sunulmuştur.

Tablo 4.7.

Kavramsal Anlama Testi Sonuçlarına İlişkin Tanımlayıcı Bulgular (6. Sınıf)

<i>Test</i>	<i>N</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Ss</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maksimum</i>
<i>KHKAT</i>	107	64.23	22.63	8.00	116.00

Tablo 4.7'de görüldüğü gibi öğrenciler testten en yüksek 116 puan almışlardır. Testten tüm öğrencilerin aldıkları puanların ortalaması ise 64.23'tür. Bu durumda ilköğretim 6. sınıf öğrencilerin kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlama düzeylerinin düşük olduğu, bu konudaki bazı kavramların anlaşılmasıyla ilgili sorunlar yaşadıkları ifade edilebilir.

Çalışmada performans bulgularının oluşturulmasında ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusunda kavramsal anlama testinden aldıkları puanlar belirli puan aralıklarında toplanmış ve bu puan aralıklarına performans tanımlamaları yapılmıştır. Analizlerden elde edilen sonuçlar Tablo 4.8'de verildiği gibidir.

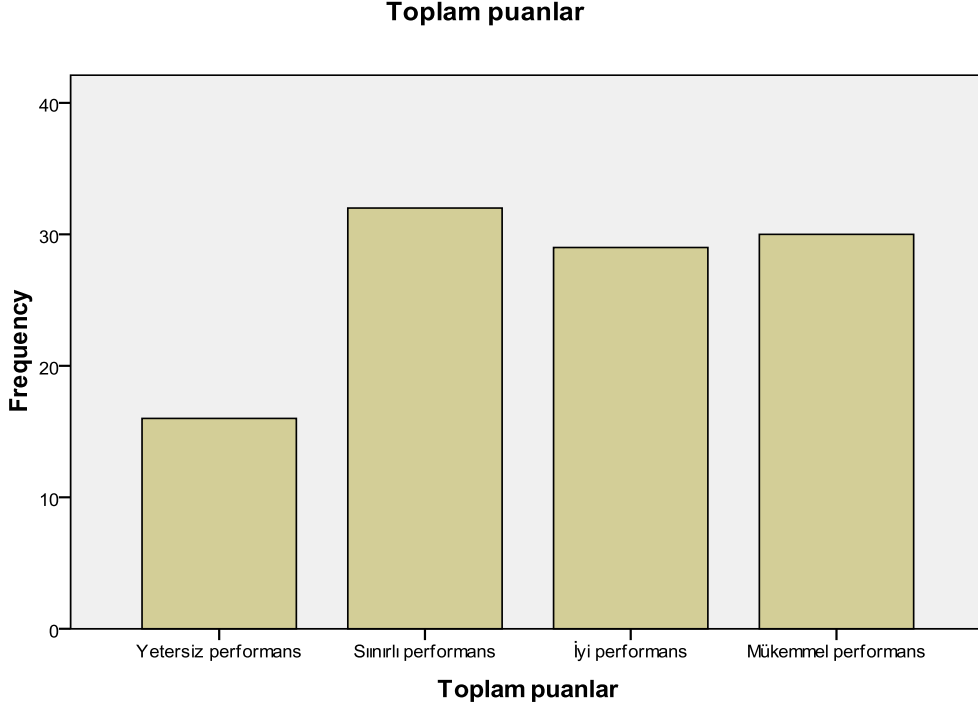
Tablo 4.8.

Kavramsal Anlama Testi Sonuçlarına İlişkin Performans Bulguları (6. Sınıf)

<i>Performans düzeyleri</i>	<i>Puan aralıkları</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
<i>Yetersiz performans</i>	40 ve altı	16	15.0
<i>Sınırlı performans</i>	41-60 arası	32	29.9
<i>İyi performans</i>	61-80 arası	29	27.1
<i>Mükemmel performans</i>	81 ve üstü	30	28.0
<i>Toplam</i>		107	100.0

İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin KHKAT'nden aldıkları puanların performans değerleri incelendiğinde %15'inin 40 ve altında puan aldığı yani yetersiz performans düzeyinde kaldığı görülmektedir. Tüm düzey aralıklarındaki yüzde değerleri karşılaştırıldığında en fazla öğrencinin yaklaşık %30 oranında sınırlı performans düzeyinde yer aldığı anlaşılmaktadır. Mükemmel performans düzeyinde yer alan yani 81 ve üzerinde puan alan öğrenci oranı ise %28'dir. Sonuç olarak bu bulgulara göre öğrencilerin kuvvet ve hareket konusunda kavramsal anlamalarında bazı sorunlar olduğu söylenebilir.

KHKAT toplam puanlarında performans dağılımını gösteren grafik aşağıda verildiği gibidir.



Grafik 4.1. KHKAT Toplam Puanlarında Performans Dağılımının Grafiği (6. Sınıf)

Grafikten de anlaşıldığı üzere tüm düzeylerdeki öğrenci oranları birbirine yakınken en az öğrencinin yetersiz performans düzeyinde, en fazla öğrencinin sınırlı performans düzeyinde yer aldığı görülmektedir.

4. 2. İlköğretim 7. Sınıf Düzeyine ilişkin Bulgular

Çalışmanın 7. sınıf düzeyinde elde edilen bulguları; kavram haritası sorularından elde edilen bulgular, kavram karikatürü sorularından elde edilen bulgular, çizim sorularından elde edilen bulgular, görüşme sorularından elde edilen bulgular ve kavramsal anlama testinin tamamından elde edilen bulgular olmak üzere 5 temel başlıkta ele alınmıştır.

4. 2. 1. Kavram Haritası Sorularından Elde Edilen Bulgular (7. Sınıf)

Kavramsal anlama testinde 2 kavram haritası sorusu bulunmaktadır. Birinci soru boş bırakılan yerlere doğru kavramların yerleştirilmesi ve bazı kavramların anlamlarının açıklanması olmak üzere 2 bölümden oluşurken, ikinci soru sadece boş bırakılan yerlere doğru kavramların yerleştirilmesinin gerektiği 1 bölümden oluşmaktadır. Bu nedenle kavram haritası sorularında; doğru kavramın

haritaya yerleştirilmesiyle ilgili bölümlere ilişkin bulgular (soru 1a ve soru 2a) Tablo 4.9 ve 4.10'da, kavramların anlamlarının açıklanması ile ilgili kısım ise (1b) Tablo 4.11'de verilmiştir. Doğru kavramın haritaya yerleştirilmesiyle ilgili bölümlerde bununla ilgili her iki sorunun puan aralıkları farklı olduğundan bulgular iki farklı tablo olarak verilmiştir.

Tablo 4.9.

Kavram Haritasında Kavramların Doğru Yerlere Yerleştirilmesine İlişkin 1a Sorusu Bulguları (7. Sınıf)

<i>Sorular</i>	<i>1a sorusu</i>	
<i>Puan Aralıkları</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
<i>1-5 arası puan alanlar</i>	7	6.4
<i>6-10 arası puan alanlar</i>	12	10.9
<i>11-15 arası puan alanlar</i>	21	19.1
<i>16-21 arası puan alanlar</i>	7	6.4
<i>22-27 arası puan alanlar</i>	63	57.2
<i>Toplam</i>	110	100.0

Tablo 4.10.

Kavram Haritasında Kavramların Doğru Yerlere Yerleştirilmesine İlişkin 2a Sorusu Bulguları (7. Sınıf)

<i>Sorular</i>	<i>2a sorusu</i>	
<i>Puan Aralıkları</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
<i>1-9 arası puan alanlar</i>	6	5.5
<i>10-16 arası puan alanlar</i>	11	10.0
<i>17-23 arası puan alanlar</i>	9	8.2
<i>24-30 arası puan alanlar</i>	22	20.0
<i>31-36 arası puan alanlar</i>	62	56.3
<i>Toplam</i>	110	100.0

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin 1a'da yer alan kavram haritası sorusunda alabilecekleri maksimum puan 27 iken 2a'da yer alan kavram haritası sorusunda ise 36'dır. Öğrencilerin 1a sorusundan aldıkları puanların ortalaması 18.8 iken, 2a sorusundan aldıkları puanların ortalaması 27.5 olarak bulunmuştur. Tablo 4.10'da de görüldüğü gibi öğrencilerin %57.2'si 1a sorusunda 22-27 arası puanlar almışlardır. 2a sorusunda ise %56.3'ü en üst dilimde yani 31-36 arası puanlar almışlardır. Bu durumda öğrencilerin bu sorularda yer alan kavramlarla ilgili kavramsal anlama düzeylerinin iyi olduğu ifade edilebilir.

Bu sorularda konuyla ilgili olarak öğrencilerin kavram haritasında doğru yere yerleştirmeleri beklenen kavramlar; esneklik özelliği, kuvvet, kinetik enerji, esneklik potansiyel enerjisi, potansiyel enerji, iş, ağırlık, yükseklik, giriş kuvveti, basit makine, sürtünme kuvveti, çıkış kuvveti, kütle, sürat ve enerjidir. Bulgular öğrencilerin bu kavramları kavram haritasında büyük çoğunlukla doğru yerlere yerleştirebildiklerini yani bu kavramlarla ilgili kavramsal anlamalarının var olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin kavram haritasına yerleştirdikleri kavramları ne düzeyde açıklayabildiklerine ilişkin bulgular ise Tablo 4.11’de verildiği gibidir.

Tablo 4.11.

Kavramların Anlamalarının Açıklanmasına İlişkin Bulgular (7. Sınıf)

<i>Soruların bölümleri</i>	<i>Kavramların anlamalarının açıklanması</i>	
	<i>Sorular</i>	<i>1b sorusu</i>
<i>Analiz bölümleri</i>	N	%
<i>Yanlış açıklama</i>	51	46.4
<i>Kısmen doğru açıklama</i>	27	24.5
<i>Doğru açıklama</i>	32	29.1
<i>Toplam</i>	110	100.0

Kavramların anlamalarının açıklanmasına yönelik 1b sorusunda öğrenciden “iş” kavramının açıklanması ve birimin belirtilmesi beklenmektedir. Bu açıklama sorusunda öğrencilerin %46.4’ü yanlış açıklama yaparken %24.5’i kısmen doğru açıklama yapmıştır. Bu nedenle öğrencilerin bu konudaki kavramı bildiği ancak bilimsel olarak açıklayamadığı görülmekte yani konuyla ilgili kavramsal anlamasında bazı problemler olduğu anlaşılmaktadır.

4. 2. 2. Kavram Karikatürü Sorularından Elde Edilen Bulgular (7. Sınıf)

7. sınıf düzeyi kuvvet ve hareket konusuna yönelik hazırlanan kavramsal anlama testinde üç (3. 4. ve 5. sorular) kavram karikatürü sorusu bulunmaktadır. Bu soruların analizi sonucu elde edilen bulgular Tablo 4.12’de sunulmuştur.

Tablo 4.12.

Kavram Karikatürü Sorularının Analizinden Elde Edilen Bulgular (7. Sınıf)

Soru numaraları	3. soru		4. soru		5. soru	
	N	%	N	%	N	%
<i>Analiz bölümleri</i>						
<i>Yanlış cevap-yanlış açıklama</i>	6	5.5	51	46.4	19	17.3
<i>Yanlış cevap-kısmen doğru açıklama</i>	3	2.7	8	7.3	9	8.2
<i>Doğru cevap- yanlış açıklama</i>	9	8.2	11	10.0	15	13.6
<i>Yanlış cevap-doğru açıklama</i>	0	0	7	6,4	7	6.4
<i>Doğru cevap-kısmen doğru açıklama</i>	4	3.6	5	4,5	6	5.5
<i>Doğru cevap-doğru açıklama</i>	88	80.0	28	25.5	54	49.1
<i>Toplam</i>	110	100.0	110	100.0	110	100.0

Tablo 4.12’de görüldüğü gibi kavram karikatürü sorularında öğrenciler % 5.5 ile % 46.4 arasında değişen oranlarda “yanlış cevap-yanlış açıklama” bölümünde yer almışlardır. Yani öğrenciler kavram karikatürünün hem birinci bölümünü yanlış cevaplandırmışlar hem de buna yönelik yanlış açıklamalarda bulunmuşlardır.

Yine tablodan da görüldüğü gibi öğrencilerin daha fazla yer aldıkları bir diğer analiz birimi “doğru cevap-yanlış açıklama”dır. 3. soruda %8.2, 4. soruda %10 ve 5. soruda %13.6 oranında öğrenciler karikatürde yer alan karakterlerden bilimsel olarak doğruyu söyleyen karakterin düşüncesine katılmışlar ancak buna yönelik bilimsel olarak doğru açıklamayı yapamamışlardır.

Kavram karikatürü biçiminde hazırlanan sorulardan 3. soruda “yaylar ve esneklik özellikler”, 4. soruda “fen anlamında iş” kavramı, 5. soruda “enerji çeşitleri ve dönüşümler” kavramları sorgulanmaktadır. Tablo 4.12’den de anlaşılacağı üzere bu konularda kavram karikatürünün hem birinci bölümünü doğru işaretleyen hem de ikinci bölümünde bu sorulara doğru açıklama yapan öğrencilerin oranı %80 (3. soru) ile %25.5 (4. soru) oranında değişmektedir. Yani öğrencilerin konunun bu kavramlarında kavramsal anlamalarının en iyi olduğu alanın yaylar ve esneklik özellikleri, en zayıf oldukları alanın ise fen anlamında iş kavramı olduğu anlaşılmaktadır.

4. 2. 3. Çizim Sorularından Elde Edilen Bulgular (7. Sınıf)

Çalışmada ilköğretim 7. sınıf düzeyinde toplam dört (6. 7. 8. ve 9. sorular) çizim sorusu kullanılmıştır. Ancak bu soruların bazılarında çizimle birlikte öğrencilerden konuyla ilgili açıklama da istenmektedir. Dolayısıyla bu soruların analizinde hem çizim bölümünün analizi hem de açıklama

bölümlerinin analizi ayrı ayrı yapılmıştır. Bu nedenle çizim sorularında; çizimin analizine ilişkin bulgular (soru 6a, soru 7a1, soru 7b1, soru 7c1, soru 8 ve soru 9) Tablo 4.13'te, çizime yönelik açıklamaların analizine ilişkin bulgular (soru 6b, soru 7a2, soru 7b2, soru 7c2 ve soru 8b) Tablo 4.14'te verilmiştir.

Tablo 4.13.

Çizim Sorularının Analizinden Elde Edilen Bulgular (7. Sınıf)

Soru numaraları	6a sorusu		7a1 sorusu		7b1 sorusu		7c1 sorusu		8. soru		9. soru	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Anlamama</i>	22	20	15	13.6	17	15.5	12	10.9	47	42.7	42	38.2
<i>Kısmen anlama</i>	17	15.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	13	11.8	4	3.6
<i>Tam anlama</i>	71	64.5	95	86.4	93	84.5	98	89.1	50	45.5	64	58.2
<i>Toplam</i>	110	100	110	100	110	100	110	100	110	100	110	100

Tablo 4.13'de görüldüğü gibi 6a (%64.5), 7a1. (%86.4), 7b1. (%15.5), 7c1. (%89.1), 9. (%58.2) çizim sorularında öğrencilerin yarıdan fazlası tam anlama düzeyinde yer almış yani çizimleri kavramların bilimsel olarak doğru anlamlarını yansıtacak biçimde yapmışlardır. 8. (%42.7) soruda ise katılımcıların yarıya yakını anlamama düzeyinde kalmış yani kavramı bilimsel olarak doğru çizememişlerdir. Aynı zamanda 8. soruda öğrencilerin %45.5'i çizimleri kavramların bilimsel olarak doğru anlamlarını yansıtacak biçimde yapmıştır.

7. sınıf düzeyi çizim sorularında öğrencilerden “yaya bir kuvvet uygulandığında, yayın uyguladığı kuvvetin yönü ve büyüklüğü”, “kinetik enerji”, “esneklik potansiyel enerjisi”, “çekim potansiyel enerjisi”, “bileşik makine sistemleri” ve “kuvvetin yönünün değiştirilmesi” konularını çizimle göstermeleri beklenmektedir. Bu nedenle sözü edilen konularda öğrencilerin yarıdan fazlasının anlama düzeyinde yer aldığı, buna uygun çizimler yaptıkları göz önüne alındığında yeterli düzeyde oldukları söylenebilir.

İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin çizimlerini açıklamalarına ilişkin elde edilen bulgular Tablo 4.14'te verildiği gibidir.

Tablo 4.14.

Çizime Yönelik Açıklamaların Analizine İlişkin Bulgular (7. Sınıf)

Soru numaraları	6b sorusu		7a2 sorusu		7b2 sorusu		7c2 sorusu		8b sorusu	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Analiz bölümleri</i>										
<i>Yanlış açıklama</i>	52	47.3	39	35.5	42	38.2	55	50.0	97	88.1
<i>Kısmen doğru açıklama</i>	4	3.6	15	13.6	41	37.3	45	40.9	7	6.4
<i>Doğru açıklama</i>	54	49.1	56	50.9	27	24.5	10	9.1	6	5.5
<i>Toplam</i>	110	100	110	100	110	100	110	100	110	100

Tablo 4.14'ten anlaşıldığı üzere ilköğretim 7. sınıf öğrencileri kavramlara yönelik çizimlerini açıklayabilme konusunda ciddi problemler yaşamaktadır. Öğrencilerin kavramı anlatan çizimi yapabildikleri ancak bu çizime ilişkin bilimsel etiketlemeleri yaparak açıklayamadıkları görülmektedir. Öğrencilerin; 6b sorusunda %47.3'ü, 7c2 sorusunda %50'si ve 8b sorusunda %88.1'i yanlış açıklama yapmışlardır.

Öğrencilerden kavramsal anlama testinin 6b sorusunda yaya uygulanan kuvvetin artırılması halinde yayın uygulayacağı kuvvetin nasıl değişeceği, 7a2, 7b2, 7c2, sorularında kinetik, çekim potansiyel ve esneklik potansiyel enerjilerinin nelere bağlı olduğu, 8b sorusunda ise bileşik makine sistemlerinin uzun süre kullanımında en çok hangi kısımlarının aşınacağı ile ilgili açıklamalar yapmaları istenmiştir. Öğrencilerin neredeyse tamamına yakını özellikle 8b sorusunu cevaplayamamışlardır.

4. 2. 4. Görüşme Sorularından Elde Edilen Bulgular (7. Sınıf)

7. sınıf düzeyinde toplam 5 görüşme sorusu sorulmuştur. Sorular (a,b,c) bölümlerinden oluşmaktadır. Görüşme sorularından elde edilen bulgular Tablo 4.15'de gösterilmiştir.

Tablo 4.15.

Görüşme Sorularının Analizinden Elde Edilen Bulgular (7. Sınıf)

<i>Soru numaraları</i>	<i>1(a) sorusu</i>		<i>1(b) sorusu</i>		<i>1(c) sorusu</i>	
<i>Analiz bölümleri</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
<i>Yanlış açıklama</i>	0	0.0	2	13.3	1	6.7
<i>Kısmen doğru açıklama</i>	2	13.3	0	0.0	2	13.3
<i>Doğru açıklama</i>	13	86.7	13	86.7	12	80.0
<i>Toplam</i>	15	100.0	15	100.0	15	100.0
<i>Soru numaraları</i>	<i>2(a) sorusu</i>		<i>2(b) sorusu</i>		<i>2(c) sorusu</i>	
<i>Analiz bölümleri</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
<i>Yanlış açıklama</i>	0	0.0	1	6.7	1	6.7
<i>Kısmen doğru açıklama</i>	0	0.0	6	40.0	1	6.7
<i>Doğru açıklama</i>	15	100.0	8	53.3	13	86.6
<i>Toplam</i>	15	100.0	15	100.0	15	100.0
<i>Soru numaraları</i>	<i>3(a) sorusu</i>		<i>3(b) sorusu</i>		<i>3(c) sorusu</i>	
<i>Analiz bölümleri</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
<i>Yanlış açıklama</i>	0	0.0	0	0.0	1	6.7
<i>Kısmen doğru açıklama</i>	0	0.0	0	0.0	1	6.7
<i>Doğru açıklama</i>	15	100.0	15	100.0	13	86.6
<i>Toplam</i>	15	100.0	15	100.0	15	100.0
<i>Soru numaraları</i>	<i>4(a) sorusu</i>		<i>4(b) sorusu</i>		<i>4(c) sorusu</i>	
<i>Analiz bölümleri</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
<i>Yanlış açıklama</i>	0	0.0	4	26.7	1	6.7
<i>Kısmen doğru açıklama</i>	3	20.0	7	46.6	1	6.7
<i>Doğru açıklama</i>	12	80.0	4	26.7	13	86.6
<i>Toplam</i>	15	100.0	15	100.0	15	100.0
<i>Soru numaraları</i>	<i>5(a) sorusu</i>		<i>5(b) sorusu</i>		<i>5(c) sorusu</i>	
<i>Analiz bölümleri</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
<i>Yanlış açıklama</i>	0	0.0	7	46.7	8	53.3
<i>Kısmen doğru açıklama</i>	0	0.0	0	0.0	4	26.7
<i>Doğru açıklama</i>	15	100.0	8	53.3	3	20.0
<i>Toplam</i>	15	100.0	15	100.0	15	100.0

7. sınıflara ait görüşme soruları incelendiğinde; öğrenciler sürtünme kuvveti ile ilgili soru 4(a)'da %20 ve soru 4(b)'de %46.6 oranında kısmen doğru cevaplama bölümünde kalmıştır. Bu durum öğrencilerin sürtünme kuvveti ile ilgili kavramsal anlama düzeylerinin yeterli olmadığını

göstermektedir. Ayrıca enerji dönüşümleri ilgili olan soru 2(a), basit makineler ile ilgili soru 3(a) ve soru 3(b) ile yayların esneklik özelliğinin sorgulandığı soru 5(a)'da öğrencilerin tamamı soruları doğru cevaplamıştır.

4. 2. 5. Kavramsal Anlama Testinin Tamamından Elde Edilen Bulgular (7. Sınıf)

Çalışmada kuvvet ve hareket konusuna yönelik olarak geliştirilmiş olan kavramsal anlama testinin tamamından elde edilen bulgular; tanımlayıcı istatistik bulguları ve performans bulguları olmak üzere iki bölümde açıklanmış ve tablolaştırılmıştır.

Tanımlayıcı bulgular bölümünde ortalama ve standart sapma gibi değerlere yer verilmiş ve sonuçlar Tablo 4.16'da sunulmuştur.

Tablo 4.16.

Kavramsal Anlama Testi Sonuçlarına İlişkin Tanımlayıcı Bulgular (7. Sınıf)

<i>Test</i>	<i>N</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Ss</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maksimum</i>
<i>KHKAT</i>	110	89.77	23.06	5.00	129.00

Tablo 4.16'da görüldüğü gibi öğrenciler testten en yüksek 129 puan almışlardır. Testten tüm öğrencilerin aldıkları puanların ortalaması ise 89.77'dir. Bu durumda ilköğretim 7. sınıf öğrencilerin kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlama düzeylerinin iyi olduğu fakat konudaki bazı kavramların anlaşılmasıyla ilgili sorunlar yaşadıkları ifade edilebilir.

Çalışmada performans bulgularının oluşturulmasında ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusunda kavramsal anlama testinden aldıkları puanlar belirli puan aralıklarında toplanmış ve bu puan aralıklarına performans tanımlamaları yapılmıştır. Analizlerden elde edilen sonuçlar Tablo 4.17'de verildiği gibidir.

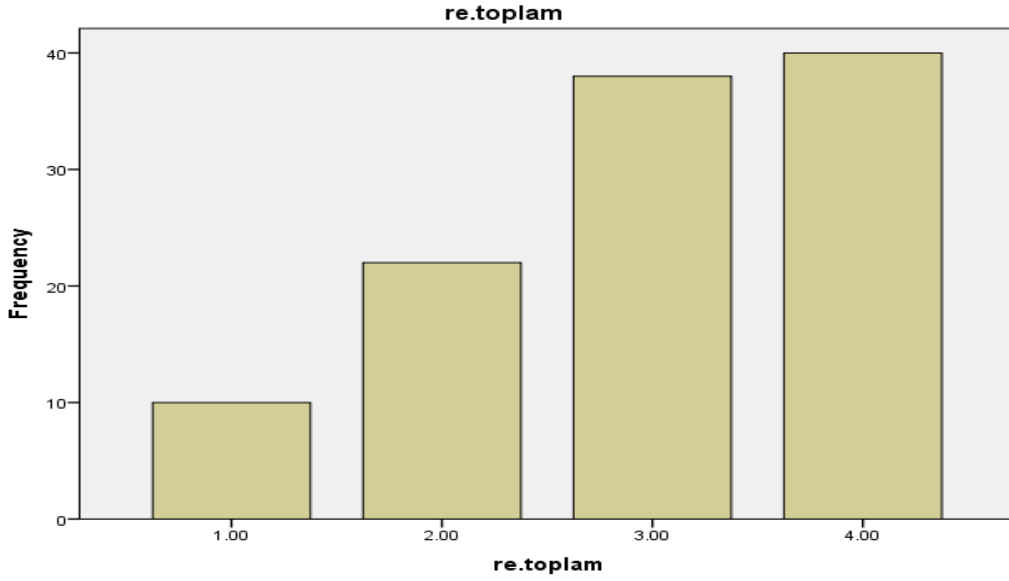
Tablo 4.17.

Kavramsal Anlama Testi Sonuçlarına İlişkin Performans Bulguları (7. Sınıf)

<i>Performans düzeyleri</i>	<i>Puan aralıkları</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
<i>Yetersiz performans</i>	40 ve altı	10	9.1
<i>Sınırlı performans</i>	41-60 arası	22	20.0
<i>İyi performans</i>	61-80 arası	38	34.5
<i>Mükemmel performans</i>	81 ve üstü	40	36.4
<i>Toplam</i>		110	100.0

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin KHKAT'nden aldıkları puanların performans değerleri incelendiğinde %9.1'inin 40 ve altında puan aldığı yani yetersiz performans düzeyinde kaldığı görülmektedir. Öğrencilerin sadece %20'sinin sınırlı performans gösterdiği görülmektedir. Tüm düzey aralıklarındaki yüzde değerleri karşılaştırıldığında en fazla öğrencinin %36.4 oranında mükemmel performans düzeyinde yer aldığı anlaşılmaktadır. Sonuç olarak bu bulgulara göre öğrencilerin kuvvet ve hareket konusunda kavramsal anlama düzeylerinin iyi olduğu söylenebilir.

KHKAT toplam puanlarında performans dağılımını gösteren grafik aşağıda verildiği gibidir.



Grafik 4.2. KHKAT Toplam Puanlarında Performans Dağılımının Grafiği (7. Sınıf)

Grafikten de anlaşıldığı üzere en fazla öğrencinin mükemmel performans düzeyinde, en az öğrencinin ise yetersiz performans düzeyinde yer aldığı görülmektedir.

4. 3. İlköğretim 8. Sınıf Düzeyine İlişkin Bulgular

Çalışmanın 8. sınıf düzeyinde elde edilen bulguları; kavram haritası sorularından elde edilen bulgular, kavram karikatürü sorularından elde edilen bulgular, çizim sorularından elde edilen bulgular, görüşme sorularından elde edilen bulgular ve kavramsal anlama testinin tamamından elde edilen bulgular olmak üzere 5 temel başlıkta ele alınmıştır.

4. 3. 1. Kavram Haritası Sorularından Elde Edilen Bulgular (8. Sınıf)

İlköğretim 8. sınıf düzeyinde kavramsal anlama testinde 1 kavram haritası sorusu bulunmaktadır. Bu soru boş bırakılan yerlere doğru kavramların yerleştirilmesi ve bazı kavramlara örnekler verilip günlük hayattaki önemini belirtmesinin istendiği bölüm olmak üzere 2 bölümden

oluşmaktadır. Bu nedenle kavram haritası sorusunda; doğru kavramın haritaya yerleştirilmesiyle ilgili bölüme ilişkin bulgular (soru 1a) Tablo 4.18'de, kavram haritasında bazı kavramların teknolojideki kullanımına örnekler verilip, bu örneklerin günlük hayattaki öneminin belirtilmesinin istendiği açıklama ile ilgili bölümüne ilişkin bulgular (soru 1b1 ve 1b2) Tablo 4.19'da verilmiştir.

Tablo 4.18.

Kavram Haritasında Kavramların Doğru Yerlere Yerleştirilmesine İlişkin Bulgular
(8. Sınıf)

<i>Sorular</i>	<i>1a sorusu</i>	
<i>Puan Aralıkları</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
<i>1-5 arası puan alanlar</i>	5	4.4
<i>6-10 arası puan alanlar</i>	8	7.1
<i>11-15 arası puan alanlar</i>	12	10.5
<i>16-21 arası puan alanlar</i>	20	17.5
<i>22-28 arası puan alanlar</i>	69	60.5
<i>Toplam</i>	114	100.0

Öğrencilerin kavram haritası sorusunda kavramın haritaya doğru yerleştirilmesi ile ilgili birinci kısım (1a)'da alabileceği en yüksek puan 28'dir. Tablo 4.18'de görüldüğü gibi öğrencilerin %60.5'i en üst dilimde yer almış yani 22-28 aralığında puanlar almışlardır. Bu durumda öğrencilerin bu soruda yer alan kavramlarla ilgili kavramsal anlama düzeylerinin iyi olduğu ifade edilebilir.

Bu soruda konuyla ilgili olarak öğrencilerin kavram haritasında doğru yere yerleştirmeleri beklenen kavramlar; cisim hacmi, kütle, kaldırma kuvveti, basınç, gaz, yüzey alanı ve yoğunluktur. Bulgular öğrencilerin bu kavramları kavram haritasında büyük çoğunlukla doğru yerlere yerleştirebildiklerini yani bu kavramlarla ilgili kavramsal anlamalarının var olduğunu göstermektedir.

Kavram haritasının ikinci bölümüne yani kavramların teknolojideki kullanımına örnekler verilmesi ve bunların günlük hayattaki öneminin belirtilmesine yönelik öğrencilerden açıklama yapmaları beklenen bölümüne ilişkin bulgular Tablo 4.19'te verildiği gibidir.

Tablo 4.19.

Kavram Haritasında Bazı Kavramların Teknolojideki Kullanımlarına Örnekler Verilmesi Ve Bunların Günlük Hayattaki Öneminin Belirtilmesine Yönelik Açıklama Bölümüne İlişkin Bulgular (8. Sınıf)

<i>Soruların bölümleri</i>	<i>Kavramların teknolojideki kullanımlarına örnekler verilmesi</i>		<i>Kavramların teknolojideki kullanımlarının günlük hayattaki öneminin açıklanması</i>	
	<i>1b1 sorusu</i>		<i>1b2 sorusu</i>	
<i>Sorular</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
<i>Analiz bölümleri</i>				
<i>Yanlış açıklama</i>	39	34.2	98	86.0
<i>Kısmen doğru açıklama</i>	66	57.9	14	12.3
<i>Doğru açıklama</i>	9	7.9	2	1.8
<i>Toplam</i>	114	100.0	114	100.0

Tablo 4.19'da görüldüğü gibi kavramlara örnekler verilmesi ve kavramların günlük hayattaki öneminin açıklanmasının istendiği bu soruda öğrencilerin kuvvet ve hareket konusunun kavramsal anlamasıyla ilgili bazı problemleri olduğu ifade edilebilir. Kavramların anlamlarının açıklanmasında 1b1 sorusunda "Basınç ve kaldırma kuvveti" kavramlarının teknolojideki kullanımına örnekler verilmesi istenmektedir. 1b2 sorusunda ise "Basınç ve kaldırma kuvveti" kavramlarının teknolojideki kullanımlarının günlük hayattaki öneminin açıklanması istenmektedir. Görüldüğü gibi bu kavramların açıklanmasında 1b1 sorusunda öğrencilerin %57.9'u kısmen doğru açıklama, %34.2'si ise yanlış açıklama yapmıştır. 1b2 sorusunda ise öğrencilerin %86'sı yanlış açıklama yapmıştır. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin "Basınç ve kaldırma kuvveti" kavramlarının teknolojideki kullanımlarının ve günlük hayattaki öneminin açıklanması konusunda kavramsal anlamlarının yetersiz olduğu söylenebilir.

4. 3. 2. Kavram Karikatürü Sorularından Elde Edilen Bulgular (8. Sınıf)

İlköğretim 8. sınıf düzeyinde kuvvet ve hareket konusuna yönelik hazırlanan kavramsal anlama testinde 4 (2. 3. 4. ve 5. sorular) kavram karikatürü sorusu bulunmaktadır. Bu soruların analizi sonucu elde edilen bulgular Tablo 4.20'de sunulmuştur.

Tablo 4.20.

Kavram Karikatürü Sorularının Analizinden Elde Edilen Bulgular (8. Sınıf)

Soru numaraları	2. soru		3. soru		4 soru		5. soru	
	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Analiz bölümleri</i>								
<i>Yanlış cevap-yanlış açıklama</i>	7	6.1	69	60.5	32	28.1	23	20.2
<i>Yanlış cevap-kısmen doğru açıklama</i>	2	1.8	5	4.4	1	0.9	2	1.8
<i>Doğru cevap- yanlış açıklama</i>	24	21.4	14	12.3	27	23.7	28	24.6
<i>Yanlış cevap-doğru açıklama</i>	4	3.5	3	2.6	0	0	1	0.9
<i>Doğru cevap-kısmen doğru açıklama</i>	21	18.4	1	0.9	21	18.4	21	18.4
<i>Doğru cevap-doğru açıklama</i>	56	49.1	22	19.3	33	28.9	39	34.2
<i>Toplam</i>	114	100	114	100.0	114	100.0	114	100.0

Tablo 4.20'de görüldüğü gibi kavram karikatürü sorularında öğrenciler %6.1 ile %60.5 arasında değişen oranlarda “yanlış cevap-yanlış açıklama” bölümünde yer almışlardır. Yani öğrenciler kavram karikatürünün hem birinci bölümünü yanlış cevaplandırmışlar hem de buna yönelik yanlış açıklamalarda bulunmuşlardır. Yine tablodan da görüldüğü gibi öğrencilerin daha fazla yer aldıkları bir diğer analiz birimi “doğru cevap-yanlış açıklama”dır. İkinci soruda %21.4, üçüncü soruda %12.3, dördüncü soruda %23.7 ve beşinci soruda %24.6 oranında öğrenciler karikatürde yer alan karakterlerden bilimsel olarak doğruyu söyleyen karakterin düşüncesine katılmışlar ancak buna yönelik bilimsel olarak doğru açıklamayı yapamamışlardır.

Kavram karikatürü biçiminde hazırlanan sorulardan 2. ve 4. sorularda “sıvıların kaldırma kuvveti”, 3. soruda “taşın sıvının ağırlığı” kavramı ve 5. soruda ise “gazların kaldırma kuvveti” kavramı sorgulanmaktadır. Tablo 4.20'den de anlaşılacağı üzere bu konularda kavram karikatürünün hem birinci bölümünü doğru işaretleyen hem de ikinci bölümünde bu sorulara doğru açıklama yapan öğrencilerin oranı %49.1 (2. soru) ile %19.3 (3. soru) oranında değişmektedir. Yani öğrencilerin konunun bu kavramlarında kavramsal anlamalarının en iyi olduğu alanın sıvıların kaldırma kuvveti, en zayıf oldukları alanın ise cismin taşıdığı sıvının ağırlığı konusu olduğu anlaşılmaktadır.

4. 3. 3. Çizim Sorularından Elde Edilen Bulgular (8. Sınıf)

İlköğretim 8. sınıf düzeyinde kavramsal anlama testinde toplam 4 (6. 7. 8. ve 9. sorular) çizim sorusu kullanılmıştır. Ancak bu soruların bazılarında çizimle birlikte öğrencilerden konuyla ilgili açıklama da istenmektedir. Dolayısıyla bu soruların analizinde hem çizim bölümünün analizi hem de açıklama bölümlerinin analizi ayrı ayrı yapılmıştır. Bu nedenle çizim sorularında; çizimin analizine ilişkin bulgular (soru 6a, soru 7a, soru 8a ve 9a) Tablo 4.21’de, çizime yönelik açıklamaların analizine ilişkin bulgular (soru 6b, soru 7b, 7c, 8b, 9b) Tablo 4.22’de verilmiştir.

Tablo 4.21.

Çizim Sorularının Analizinden Elde Edilen Bulgular (8. Sınıf)

Soru numaraları	6a sorusu		7a sorusu		8a sorusu		9a sorusu	
	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Anlamama</i>	29	25.4	32	28.1	17	14.9	67	58.8
<i>Kısmen anlama</i>	14	12.3	15	13.2	1	0.9	8	7.0
<i>Tam anlama</i>	71	62.3	67	58.8	96	84.2	39	34.2
<i>Toplam</i>	114	100.0	114	100.0	114	100.0	114	100.0

Tablo 4.21’de görüldüğü gibi 6a (%62.3), 7a (%58.8) ve 8a (% 84.2) çizim sorularında öğrencilerin yarıdan fazlası tam anlama düzeyinde yer almış yani çizimleri kavramların bilimsel olarak doğru anlamlarını yansıtabilecek biçimde yapmışlardır. 9a sorusunda ise katılımcıların yarıya yakını anlamama düzeyinde kalmış yani kavramı bilimsel olarak doğru çizememiştir. Tüm sorularda ise genel olarak öğrencilerin en az yüzdeyle yer aldıkları (%0.9 ile %13.2 aralığı) bölümün kısmen anlama düzeyi olduğu anlaşılmaktadır.

Çizim sorularında öğrencilerden 6a’da cisme havada ve suda etki eden kuvvetlerin yönü ve doğrultusunu, 7a’da yüzme, batma ve askıda kalma olaylarını, 8a’da katı basıncı ve 9a’da sıvı basıncının yönünü çizmeleri istenmiştir. Bu durumda öğrencilerin yarıdan fazlasının cisme havada ve suda etki eden kuvvetlerin yönü ve doğrultusunu çizme konusunda, yüzme, batma ve askıda kalma olaylarını gösteren çizimler yapabilme konusunda ve katı basıncı kavramının nelere bağlı olduğunu bilme ve bunu çizimle gösterebilme konusunda başarılı oldukları söylenebilir. Ancak öğrencilerin özellikle sıvı ve gaz basıncı ile ilgili kavramsal anlamalarının düşük olduğu bu konuda bazı sorunlar yaşadıkları ifade edilebilir.

Öğrencilerin çizimlerine yönelik açıklamaları konusundaki bulgular Tablo 4.22’de verildiği gibidir.

Tablo 4.22.
Çizime Yönelik Açıklamaların Analizine İlişkin Bulgular (8. Sınıf)

Soru numaraları	6b sorusu		7b sorusu		7c sorusu		8b sorusu		9b sorusu	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Yanlış açıklama	77	67.5	87	76.9	94	82.5	30	26.3	96	84.2
Kısmen doğru açıklama	20	17.5	2	1.8	11	9.6	6	5.3	4	3.5
Doğru açıklama	17	14.9	25	21.9	9	7.9	78	68.4	14	12.3
Toplam	114	100	114	100	114	100	114	100	114	100

Tablo 4.22'den anlaşıldığı üzere ilköğretim 8. sınıf öğrencileri kavramlara yönelik çizimlerini açıklayabilme konusunda ciddi problemler yaşamaktadır. Çalışmanın katılımcılarının kavramı anlatan çizimi yapabildikleri ancak bu çizimi açıklayamadıkları görülmektedir.

Öğrencilerin; 6b sorusunda %67.5'i, 7b sorusunda %76.9'u, 7c sorusunda %82.5'i ve 9b sorusunda %84.2'i yanlış açıklama yapmışlardır. Öğrencilerden; ilköğretim 8. sınıf kavramsal anlama testinin 6b sorusunda çizimlerinde yer alan kaldırma kuvveti, yer çekimi kuvveti ve ağırlık kuvveti kavramlarını açıklamaları, 7b sorusunda yüzme, batma olayları için genelleme yapmaları, 7c sorusunda ise çizimlerdeki ağırlık ve kaldırma kuvvetlerini karşılaştırmaları, 8b sorusunda ise karda nasıl bir ayakkabı giymek istediklerine yönelik çizimleri ile ilgili neden böyle bir ayakkabı tercih ettiklerini açıklamaları, 9b sorusunda ise gazların ve sıvıların basınçlarının yönünü ve büyüklüğünü gösteren çizimlerini açıklamaları istenmiştir. Bu durumda öğrencilerin özellikle 6b, 7b, 7c ve 9b sorularındaki kavramlarla ilgili çizimlerini açıklama konusunda zorlandıkları görülmektedir. Öğrencilerin karda nasıl bir ayakkabı giymek istediklerine yönelik çizimlerini açıklama konusunda diğerlerine göre daha yüksek kavramsal anlamaya sahip oldukları görülmektedir.

4. 3. 4. Görüşme Sorularından Elde Edilen Bulgular (8. Sınıf)

Görüşmeler sonucunda 8. sınıf düzeyinde elde edilen bulgulara yönelik analizler Tablo 4.23'te verilmiştir.

Tablo 4.23.

Görüşme Sorularının Analizinden Elde Edilen Bulgular (8. Sınıf)

Soru numaraları	1. soru		2. soru		3. soru		4. soru		5.soru	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Analiz bölümleri</i>										
<i>Yanlış açıklama</i>	1	6.7	2	13.3	0	0.0	0	50.0	1	6.7
<i>Kısmen doğru açıklama</i>	10	66.6	3	20.0	0	0.0	11	73.3	13	86.6
<i>Doğru açıklama</i>	4	26.7	10	66.7	15	100.0	4	26.7	1	6.7
<i>Toplam</i>	15	100.0	15	100.0	15	100.0	15	100.0	15	100.0

Kuvvet ve hareket ile ilgili bu sınıf düzeyinde öğrencilere 5 soru sorulmuştur. Görüşmelerin analizinde karşılaşılan en önemli bulgular sıralandığında; öğrencilerin %66.6'sının kaldırma kuvvetinin nelere bağlı olduğunun sorulduğu 1. soruda, %73.3'ünün basınç kavramının sorgulandığı 4. soruda ve 86.6'sının sıvıların ve gazların kaldırma kuvvetinin günlük yaşamdaki kullanımlarının sorgulandığı 5. soruda kısmen doğru cevap verdikleri görülmektedir. Ayrıca yoğunluk kavramının kütle ve hacim kavramlarıyla ilişkisinin sorgulandığı 3. soruda öğrencilerin tamamının doğru cevap verdiği görülmektedir.

4. 3. 5. Kavramsal Anlama Testinin Tamamından Elde Edilen Bulgular (8. Sınıf)

Çalışmada ilköğretim 8. sınıf düzeyinde kuvvet ve hareket konusuna yönelik olarak geliştirilmiş olan kavramsal anlama testinin tamamından elde edilen bulgular; tanımlayıcı istatistik bulguları ve performans bulguları olmak üzere iki bölümde açıklanmış ve tablolaştırılmıştır.

Tanımlayıcı bulgular bölümünde ortalama ve standart sapma gibi değerlere yer verilmiş ve sonuçlar Tablo 4.24'te sunulmuştur.

Tablo 4.24.

Kavramsal Anlama Testi Sonuçlarına İlişkin Tanımlayıcı Bulgular (8. Sınıf)

Test	N	Ortalama	Ss	Minimum	Maksimum
<i>KHKAT</i>	114	55.17	19.23	8.00	94.00

Tablo 4.24'te görüldüğü gibi öğrenciler testten en yüksek 94 puan almışlardır. Testten tüm öğrencilerin aldıkları puanların ortalaması ise 55.17'dir. Bu durumda ilköğretim 8. sınıf öğrencilerin kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlama düzeylerinin düşük olduğu, bu konudaki bazı kavramların anlaşılmasıyla ilgili sorunlar yaşadıkları ifade edilebilir.

Çalışmada performans bulgularının oluşturulmasında ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusunda kavramsal anlama testinden aldıkları puanlar belirli puan aralıklarında

toplanmış ve bu puan aralıklarına performans tanımlamaları yapılmıştır. Analizlerden elde edilen sonuçlar Tablo 4.25’de verildiği gibidir.

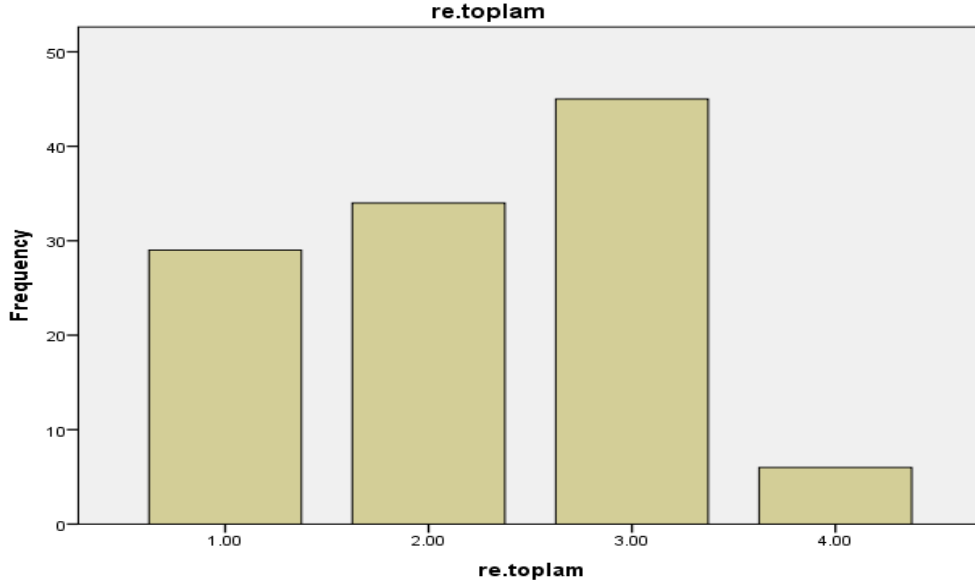
Tablo 4.25.

Kavramsal Anlama Testi Sonuçlarına İlişkin Performans Bulguları (8. Sınıf)

<i>Performans düzeyleri</i>	<i>Puan aralıkları</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
<i>Yetersiz performans</i>	40 ve altı	29	25.4
<i>Sınırlı performans</i>	41-60 arası	34	29.8
<i>İyi performans</i>	61-80 arası	45	39.5
<i>Mükemmel performans</i>	81 ve üstü	6	5.3
<i>Toplam</i>		114	100.0

İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin KHKAT’nden aldıkları puanların performans değerleri incelendiğinde %25.4’ünün 40 ve altında puan aldığı yani yetersiz performans düzeyinde kaldığı görülmektedir. Öğrencilerin sadece %5.3’ünün mükemmel performans düzeyinde olduğu görülmektedir. Tüm düzey aralıklarındaki yüzde değerleri karşılaştırıldığında öğrencinin en fazla %39.5 oranında iyi performans düzeyinde yer aldığı anlaşılmaktadır. Sonuç olarak bu bulgulara göre ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusunda kavramsal anlamalarında ciddi sorunlar olduğu söylenebilir.

KHKAT toplam puanlarında performans dağılımını gösteren grafik aşağıda verildiği gibidir.



Grafik 4.3. KHKAT Toplam Puanlarında Performans Dağılımının Grafiği (8. Sınıf)

Grafikten de anlaşıldığı üzere en az öğrencinin mükemmel performans düzeyinde, en fazla öğrencinin iyi performans düzeyinde yer aldığı görülmektedir.

4. 4. Uygulama Sonucunda Karşılaşılan Yanılgılı Cevaplara İlişkin Bulgular

Bu bölümde KHKAT sorularının değerlendirilmesi sonucu belirlenen temel yanılgılı cevapların analizi yapılmıştır. Uygulamadan elde edilen bulgular araştırmada yer alan öğrencilerin öğrenim düzeyi dikkate alınarak; İlköğretim 6. Sınıf düzeyinde Karşılaşılan Yanılgılı Cevaplara İlişkin Bulgular, İlköğretim 7. Sınıf düzeyinde Karşılaşılan Yanılgılı Cevaplara İlişkin Bulgular ve İlköğretim 8. Sınıf düzeyinde Karşılaşılan Yanılgılı Cevaplara İlişkin Bulgular olmak üzere üç temel başlıkta ele alınmıştır.

4. 4. 1. İlköğretim 6. Sınıf düzeyinde Karşılaşılan Yanılgılı Cevaplara İlişkin Bulgular

Yer çekimi konusunda; “Bu kuvvete günlük yaşamdan örnek verebilir misiniz?” sorusuna 4 öğrenci sadece kitapta geçen “Elmanın yere düşmesi” örneğini vermiş, diğer öğrenciler konuyu günlük yaşam ile ilişkilendirememiştir. Bu konuyla ilgili belirlenen diğer yanılgılı bulgular ise şöyledir:

- ❖ Öğrencilerin yer çekimi ve ağırlık kavramlarını karıştırdıkları görülmüştür.
- ❖ Öğrencilerden bazılarının yer çekimi kuvvetinin, dünyanın hacmi veya kütlesiyle bir ilgisinin olmadığını, bazı öğrencilerin ise dünyanın yer çekimi kuvvetini sadece hacminden dolayı uyguladığını savundukları görülmüştür.
- ❖ Uygulamaya katılanlardan bir kısmının kütleyle etki eden yerçekimi kuvvetini “hacim” olarak isimlendirdikleri, bazı öğrencilerin ise kütleyle etki eden yer çekimi kuvvetini “sürat” olarak isimlendiren karakterleri destekledikleri görülmüştür.
- ❖ Öğrencilerin yer çekimi kuvvetinin yönünü gösterirken dünyanın merkezine doğru değil de cismin bulunduğu yerden dünyanın dışına doğru gösterdikleri belirlenmiştir.
- ❖ Kütle, ağırlık ve yer çekimi kavramları arasındaki ilişki sorulduğunda, “yer çekimi kuvveti kütleyle göre değişir” cevabını vermişlerdir.
- ❖ Öğrenciler yer çekimi kuvvetinde dünyanın hacmi veya kütlesinin olmadığını, cismin kütlesine göre bir yer çekimi kuvvetinin uygulandığını savunmuşlardır.
- ❖ Karşılaşılan başka bir yanılgılı cevap ise “kütlelerin yere doğru düşmesine yer çekimi kuvveti denir, bu nedenle cisimler düşünce yere doğru hareket ederler” olmuştur.
- ❖ Bazı öğrencilerin “cisimlerin ağırlıkları olmasaydı yer çekimi kuvveti de olmazdı” şeklinde açıklama yaptıkları görülmüştür.
- ❖ Yine öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun yer çekimi kuvvetini dünyanın her yerinde güney kutbunun uç noktasına doğru gösterdikleri görülmüştür.
- ❖ Uygulamaya katılanlardan bazılarının yer çekimi kuvvetini dünya ile yeryüzü arasındaki çekim kuvveti şeklinde tanımladıkları saptanmıştır.

Birimlerin çevrilmesi ve grafik çizimi ile ilgili; öğrenciler sürat ilgili olan soruda kilometre/saat cinsinden bulunan sonucu metre/saniyeye çevirirken sadece verilen saati 60 ile çarpmaları gerektiğini söylemişlerdir. Bu konuyla ilgili belirlenen bir diğer yanlış bulgu ise şöyledir:

- ❖ Öğrencilerin yol-zaman ve sürat-zaman grafiklerini çizmeleri istendiğinde yanlış veya eksik çizimler yaptıkları, ayrıca sabit süratli bir aracın sürat-zaman grafiğinin çizilmesi istendiğinde süratin 5 zaman dilimi içinde ayrı noktalarda gösterildiği tespit edilmiştir.

Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvet ile ilgili; öğrenciler halat çekme yarışmasında “daha fazla kuvvet uygulayan taraf kazanır” ifadesi yerine “daha güçlü olan taraf kazanır” ifadesini kullanmışlardır. Öğrencilerin kuvvet ve güç kavramlarını karıştırdığı görülmüştür. Aynı şekilde bu konuda karşılaşılan başka bir kavram yanlış cevap da şudur: halat çekme yarışmasında “daha çok kişi olan taraf kazanır”. Bu konuyla ilgili belirlenen diğer yanlış bulgular ise şöyledir:

- ❖ Uygulamaya katılanlardan bazıları dengelenmiş kuvveti, “sabitlenmemiş iki kişinin güçleri aynı değilse dengelenmiş kuvvettir” şeklinde tanımlamıştır.
- ❖ Öğrencilerin kavram haritası sorusunda net kuvvet ile dengelenmiş kuvvetin yerlerini karıştırdığı, süratin birimini doğru yerleştiremedikleri görülmüştür.
- ❖ Bazı öğrencilerin dengelenmiş kuvveti, “hareket enerjisine sahip olmayan iki cismin uyguladığı kuvvetlerdir” şeklinde tanımladıkları belirlenmiştir.

Kuvvet ile ilgili; öğrenciler kuvvetin Newton ile ölçüldüğünü ve biriminin dinamometre olduğunu göstermişlerdir. Bu konuyla ilgili belirlenen yanlış bulgular ise şöyledir:

- ❖ Öğrencilerden yön, doğrultu ve ağırlık gibi kavramlarla ilgili açıklama istendiğinde, “kuvveti anlatan isimlerdir” şeklinde açıklamalar yaptıkları görülmüştür.
- ❖ Uygulamaya katılanlardan birçoğunun, uygulanan bir kuvvetin yönünü ve doğrultusunu göstermeleri istendiğinde doğrultuyu gösteremedikleri ayrıca yön ve doğrultu kavramlarını açıklayamadıkları görülmüştür.
- ❖ Bazı öğrencilerin doğrultu kavramını “cismin üzerinde bulunduğu nokta” diye tanımladıkları görülmüştür.
- ❖ Öğrencilerden 3N ve 6N’luk kuvvet taşıyan dinamometreleri çizmeleri istendiğinde yaklaşık olarak aynı şekilleri çizdikleri, 6N taşıyan dinamometre yayının daha fazla gerildiğini gösteremedikleri belirlenmiştir.
- ❖ Ayrıca öğrencilerin net kuvvet kavramını sabit süratli hareketle karıştırdıkları görülmüştür.
- ❖ Öğrencilerin “net kuvvet” kavramını, “dengelenmiş kuvvet” kavramı ile eşleştirdikleri ve net kuvvetin her zaman sıfır olduğunu söyledikleri görülmüştür.
- ❖ Bazı öğrencilerin net kuvveti “bir kuvvet bir cisme tek başına etki ediyorsa net kuvvettir” şeklinde açıkladıkları görülmüştür.

Kütle ve Ağırlık ile ilgili; “Aynı kütlenin farklı gezegenlerdeki ağırlıkları aynı mıdır?” sorusunda öğrencilerin bir kısmı, doğru cevap vermelerine rağmen bunu nedenini “ayda yaşam olmadığı için

ayda yer çekimi kuvveti daha azdır” şeklinde ifade etmişlerdir. Bu konuyla ilgili belirlenen diğer yanılıgılı bulgular ise şöyledir:

- ❖ Bazı öğrenciler kütlelerin gezegene göre değişmediğini açıklarken gezegen kavramı yerine “kütle hiçbir dünyada değişmez” şeklinde açıklamalar yapmışlardır.
- ❖ Uygulamaya katılanlardan bazılarının ağırlık kavramını kütle kavramının tanımından yola çıkarak “değişen madde miktarıdır” şeklinde açıkladıkları görülmüştür.
- ❖ Öğrencilerin bir kısmının kütle ve ağırlık ile ilgili; kütlelerin başka bir gezegende değişmeyeceği ağırlığın ise değişeceği doğru cevabını verdiği, fakat bunun nedenini açıklayamadığı görülmüştür.

4. 4. 2. İlköğretim 7. Sınıf düzeyinde Karşılaşılan Yanılıgılı Cevaplara İlişkin Bulgular

Yayların özellikleri, esneklik potansiyel enerji ve kullanıldığı alanlar ile ilgili; öğrenciler,

- ❖ Kuvvete karşı yayın uyguladığı kuvvetin yönü ve büyüklüğü ile ilgili; “zıt kuvvet uygular ama kuvvetin büyüklüğü yayın kalınlığına bağlıdır, yaya uygulanan kuvvet artarsa yayın uyguladığı kuvvet azalır çünkü kuvvet arttıkça yayın uzama süresi azalır, çok kuvvet uygulayamaz ve uyguladığı kuvvetin yönü değişir” şeklinde açıklamalar yapmışlardır.
- ❖ Yayın esneklik özelliğini hangi durumlarda kaybedebileceği ile ilgili soruya, “ince bir yaya kalın bir cisim asılırsa yay esnekliğini kaybeder” şeklinde açıklama getirmişlerdir.
- ❖ “Yayların esnekliği var mıdır?” sorusuyla ilgili olarak; “evet, çünkü bir cismi ölçmeye yararlar, mesela atladığımızda yukarı iterler” şeklinde açıklama yapmışlardır. Esneklik özelliğini durumlara sınırlandırmışlardır.
- ❖ Esneklik potansiyel enerjiyi açıklamaları istendiğinde öğrencilerin sadece havaya atılan yayın hem yüksekliği hem esnekliği olduğu için esneklik potansiyel enerjiye sahip olduğunu düşündükleri görülmüştür.
- ❖ Öğrencilerin dinamometrenin yayının cisme uyguladığı kuvveti aşağı doğru gösterdikleri görülmüştür.
- ❖ Bazı öğrencilerin esneklik potansiyel enerjisinin nelere bağlı olduğunu açıklanması sorulduğunda sıkışma veya gerilmeye bağlı olduğu şeklinde açıkladıkları görülmüştür.
- ❖ Uygulamaya katılanlardan bazılarının esneklik potansiyel enerjisinin sadece ağırlığa bağlı olduğunu düşündükleri anlaşılmıştır.
- ❖ Öğrencilerden bazıları yayların esneklik özelliklerini hiçbir şartta kaybetmeyeceklerini savunmuşlardır.

İş kavramıyla ilgili; kavram haritası sorusunda, öğrencilerin iş kavramını haritada doğru boşluğa yerleştirmelerine rağmen, bu kavramın açıklamasının istendiği bölümde bu kısmı boş bıraktıkları görülmüştür.

- ❖ 4 numaralı kavram karikatürü sorusunda öğrenciler elindeki kitabı yere bırakan ve elinde çanta ile yürüyen karakterlerin her ikisinin de yer çekimine karşı iş yapmadıklarını

savundukları görülmüştür. Bazı öğrenciler ise elinde çanta taşıyan karakterin yürüdüğü için iş yaptığını savunmuştur.

- ❖ Bazı öğrencilerin iş kavramını “hareket etmek” olarak açıkladıkları görülmüştür.
- ❖ Uygulamaya katılanlardan bir kısmı iş kavramını “bir cisme bir kuvvet uygulandığında iş yapmış olur” şeklinde açıklamışlardır.
- ❖ Öğrencilerin bir kısmı iş kavramını “basit makineden elde edilen kuvvet” olarak tanımlamıştır.
- ❖ Bir kısım öğrenciler ise bir cismi hareket ettirmeden iş yapılmayacağını savunmuşlardır.

Enerji kavramı ve enerji çeşitleri ile ilgili; öğrenciler,

- ❖ “Doğada var olan enerji yok olabilir mi?” sorusuna öğrenciler; yok olmaz dönüşebilir veya “kaybedilebilir” şeklinde cevap vermişlerdir. Bu durumu bir genellemeyle açıklamaları istendiğinde ise “enerji harcanabilir veya azalabilir” şeklinde bir genelleme yapmışlardır.
- ❖ Bazı öğrenciler uçan balonun hem havada olduğu hem de hareket ettiği için potansiyel ve kinetik enerjilerinin eşit olduğunu savunmuşlardır.
- ❖ Uygulamaya katılanlardan bir kısmı kinetik enerjinin sadece cismin kütlesine bağlı olduğunu savunmuştur.
- ❖ Öğrencilerden bir kısmı havada uçan balonun havada olduğu için sadece çekim potansiyel enerjisine sahip olabileceğini savunmuştur.
- ❖ Bu soruda yine bazı öğrenciler “çekim potansiyel enerjisi ağırlığa ve yüksekliğe bağlıdır” şeklinde açıklama yapmıştır.
- ❖ Öğrencilerin havalanan balonun çekim potansiyel enerjisinin kinetik enerjiye dönüştüğünü savundukları görülmüştür.
- ❖ Bazı öğrencilerin kuvveti bir enerji çeşidi olarak açıkladıkları görülmüştür.
- ❖ Öğrencilerin bir kısmı, kinetik enerjinin sadece sürata bağlı olduğunu düşünmektedir.
- ❖ Sürtünen yüzeylerde meydana gelebilecek değişimler ile ilgili; “sürtünmeden dolayı hız azalabilir, buz üzerinde veya düz bir zeminde sürtünme olmadığı için hız azalmaz” şeklinde cevap veren öğrenciler bulunmaktadır.
- ❖ “Sürtünme kuvveti, hava ve su direnci kinetik enerjide nasıl bir değişiklik meydana getirir?, Bu değişikliği nasıl açıklayabiliriz?” sorusuna öğrenciler; “kinetik enerji suda giderken azalır, havada giderken artar” şeklinde açıklama getirmişlerdir. Ayrıca karşılaşılan bir diğer yanılgı da öğrencilerin uçağın hava direncini yardığı için hava direncinin kinetik enerjide bir değişme yaratmadığını düşünmeleridir. Bir başka yanılgı da öğrencilerin kinetik enerjiyi sürat kavramıyla eş tutup yavaşlar şeklinde cevap vermeleridir. Sürtünme kuvveti, hava ve su direnciyle ilgili olarak öğrenciler durumdan bağımsız olarak her durumda su direncinin, hava direnci ve sürtünme kuvvetinden fazla olduğunu düşünmektedirler.

4. 4. 3. İlköğretim 8. Sınıf düzeyinde Karşılaşılan Yanılgılı Cevaplara İlişkin Bulgular

Kaldırma kuvveti ve yoğunluk kavramları ile ilgili; öğrenciler, “sıvının yoğunluğuna cismin yoğunluğuna bağlıdır”, “basınç hacmi, sıvı yoğunluğu ve yer çekimine bağlıdır”, “basınç hacmi, sıvı yoğunluğu ve ağırlığa bağlıdır”, “kaldırma kuvveti suyun yoğunluğuna, cismin kütlesine, cismin yoğunluğuna bağlıdır” şeklinde cevaplar vermişlerdir. Bu konuyla ilgili belirlenen diğer yanılgılı bulgular ise şöyledir:

- ❖ Öğrencilerden birçoğunun basınç, kaldırma kuvveti ve yoğunluk kavramlarını birbirleriyle karıştırdıkları ve açıklayamadıkları görülmüştür.
- ❖ Bazı öğrenciler kaldırma kuvvetini “kaldırma kuvveti cismin batmamasını sağlar, batan cisimleri kaldırma kuvveti etkilemez” şeklinde yorumlamışlardır.
- ❖ Uygulamaya katılanlardan bazıları kaldırma kuvvetinin cismin ağırlığını azalttığını savunmuştur.
- ❖ Öğrencilerden bazılarının askıda kalan ve batan cisimlerin hacimlerinin tamamının battığı için bu cisimlere uygulanan kaldırma kuvvetinin eşit olduğunu savunduğu görülmüştür.
- ❖ Öğrencilerden bir kısmı taşan sıvının ağırlığının kaldırma kuvvetiyle veya cismin ağırlığıyla bir ilişkisinin olmadığını savunmuştur. Bazı öğrenciler ise taşan sıvının ağırlığının her durumda cismin ağırlığına eşit olduğunu savunmaktadır.
- ❖ Bir kısım öğrencinin kaldırma kuvvetinin yönünü yanlış gösterdiği saptanmıştır.
- ❖ Bazı öğrenciler sadece yoğunlukları sıvı yoğunluğundan küçük cisimlere kaldırma kuvveti uygulandığını savunmuşlardır.
- ❖ Öğrencilerden bir kısmı kaldırma kuvvetinin cismin yoğunluğuna bağlı olduğunu savunmuştur.
- ❖ Öğrencilerin yüzme, askıda kalma ve batma olaylarını karıştırdıkları gözlenmiştir.
- ❖ Uygulamaya katılanlardan bir kısmı, gemilerin yoğunluğunun sudan küçük olduğu için suda yüzdüklerini savunmuştur. Ayrıca bazı öğrencilerin uçakların sadece havanın kaldırma kuvveti sayesinde uçtuğunu düşündükleri belirlenmiştir.

Basınç kavramı ve basınca neden olan kuvvetlerle ilgili; öğrenciler; “basınç yere uygulanan kuvvettir. Mesela topuklu ayakkabılarda basınç fazladır. Çünkü topuklu ayakkabının topuk alanı dardır”, “basınç cisimlere uygulanan bir kuvvettir. Basınç ağırlıktan, yükseklikten, yoğunluktan ve cismin ağırlığından etkilenir” şeklinde cevaplar vermişlerdir. Bu konuyla ilgili belirlenen diğer yanılgılı bulgular ise şöyledir:

- ❖ Bazı öğrenciler sıvıların ve gazların basınçlarının sadece yukarı yönde etki edeceğini, bazıları ise sadece aşağı yönde etki edeceğini savunmuşlardır.
- ❖ Öğrencilerden bir kısmının basıncın sadece cismin ağırlığına bağlı olduğunu düşündükleri görülmüştür.
- ❖ Uygulamaya katılanlardan bir kısmı, karda batmamak için ağırlığı az bir ayakkabının, bir kısmı ise düz olmasının tek başına yeterli olduğunu iddia etmiştir. Birçoğunun ise karda

batmamak için geniş ayakkabıları tercih ettikleri fakat bunun nedenini açıklayamadıkları görülmüştür.

- ❖ Bazı öğrencilerin havasız ortamda yer çekimi kuvvetinin daha az olduğunu savundukları görülmüştür.

BÖLÜM V

5. TARTIŞMA

Günümüzde yaşanan bilimsel ve teknolojik gelişmelere paralel olarak etkisinin yaşamımızın her alanında görüldüğü fen ve teknoloji dersinin önemi gün geçtikçe artmaktadır. Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının, öğrencilerin zihinlerinde konuları anlamlandırmalarını zorlaştıran birçok soyut kavram içerdiği bilinen bir gerçektir. Bu konulardan birinin de kuvvet ve hareket konusu olduğu söylenebilir. Fen ve Teknoloji programının temelini oluşturan yapılandırmacı anlayışta, öğrencilerin herhangi bir konudaki kavramsal anlamasındaki eksikliğin diğer konuların öğrenilmesini de zorlaştıracığı açıktır. Bu nedenle öğrencilerin herhangi bir konu hakkındaki kavramsal anlama düzeylerinin belirlenmesinin önemli olduğu ifade edilebilir. Bu bağlamda yapılan çalışmada ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusuna yönelik kavramsal anlama düzeylerinin kavram haritaları, kavram karikatürleri, çizimler ve görüşmeler yardımıyla belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yapılan çalışmada kavram haritalarının kullanıldığı soruların analizi; öğrencilerin kuvvet ve hareketle ilgili kavramları haritada boş bırakılan yerlere büyük oranda doğru bir şekilde yerleştirebildiklerini ancak bu kavramları, kavramlar arası ilişkileri açıklayamadıklarını ya da teknolojiye ilişkin kullanımlarını ve günlük hayattaki önemini örnekleyemediklerini göstermektedir. Örneğin; ilköğretim 6. sınıf öğrencileri kavram haritasında yerçekimi kuvveti ile ağırlık kavramlarını büyük oranda haritaya yerleştirebilmişlerdir ancak bu iki kavram arasındaki ilişkiyi katılımcıların %68.2'si açıklayamamıştır. 7. sınıf düzeyinde ise 1a kavram haritası sorusunda öğrencilerin iş kavramını büyük oranda haritaya yerleştirebildikleri fakat bu kavramı tanımlayıp, birimini belirtmeleri gereken 1b kısmında ise %46.4'ünün başarılı olamadığı görülmüştür. Ayrıca 8. sınıf düzeyinde de durumun farklı olmadığı öğrencilerin kavramsal anlamalarının düşük olduğu görülmüştür. Bu sınıf düzeyinde öğrencilerin yarısından fazlası basınç ve kaldırma kuvveti kavramlarını haritaya doğru yerleştirmesine rağmen, bu kavramların teknolojiye ilişkin kullanımlarının sorulduğu 1b1 sorusunda sadece %7.9'u kavramları doğru açıklayabilmiş ve bu kavramların teknolojiye ilişkin kullanımlarının günlük hayattaki önemini sorgulandığı 1b2 sorusunu ise sadece %1.8'i doğru açıklayabilmiştir. Benzer şekilde çalışmada öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki kavramsal anlamaları ve soru çözümünde kullandıkları bilişsel ve üst bilişsel stratejileri farklı soru tiplerini dikkate alarak inceleyen Karaçam (2009), çoktan seçmeli ve açık uçlu testler ile ölçülen kavramsal anlama ortalamalarının farklı olduğu sonucuna varmıştır. Yazarın araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin açık uçlu ve çoktan seçmeli soruların çözümünde farklı bilişsel ve üst bilişsel stratejiler kullandıkları tespit edilmiştir.

Çalışmada kavram karikatürü sorularından 6. sınıf düzeyinde elde edilen en önemli bulgulardan biri öğrencilerin kavram karikatüründe yer alan karakterlerden bilimsel olarak doğru söyleyeni büyük çoğunlukla bulabilmiş olmalarına rağmen bunun açıklamasını yapmada başarısız olduklarıdır. Özellikle yerçekimi kuvvetinin sorgulandığı 6. soruda öğrencilerin %34.6'sı karikatürde bilimsel doğruyu bulmuş ancak bunu açıklayamamıştır. Atasoy ve Akdeniz (2007)'in öğretmen adaylarının Newton'un Hareket Kanunları konusundaki kavram yanılgılarını belirlemeye yönelik test geliştirilmesini ve uygulanabilirliğinin değerlendirilmesini amaçladıkları çalışmada, öğretmen adaylarının yerçekimi kuvvetiyle ilgili çok sayıda kavram yanılgısına sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

6. sınıf düzeyinde "yön ve doğrultu" kavramlarının sorgulandığı 3. kavram karikatürü sorusunda öğrencilerin %29'unun bu soruyu hem yanlış cevaplandığı hem de yanlış açıkladığı belirlenmiştir. Yine yerçekimi kuvvetinin neden kaynaklandığının sorgulandığı 5. soruda ise öğrencilerin %47.7'sinin yanlış cevap verdikleri ve yanlış açıklama yaptıkları görülmektedir. Ayrıca yer çekimi ve ağırlık ilişkisinin sorgulandığı 4. soru da öğrencilerin %24.3'ü yanlış cevap vermiş ve yanlış açıklama yapmıştır. Sonuç olarak 6. sınıf düzeyinde kavram karikatürü sorularında öğrencilerin önemli bir kısmının kavramları anlama ve yorumlamada yetersiz kaldıkları tespit edilmiştir.

7. sınıf düzeyinde kavram karikatürü sorularının analizinde dikkat çeken önemli bir bulgu ise kavram haritası 1b sorusunda öğrencilerin %46.4'ünün açıklayamadığı iş kavramının kavram karikatürü sorusuyla sorgulandığı 4. soruda da aynı sonucu vermesi, öğrencilerin %46.4'ünün bu kavram karikatürüne hem yanlış cevap vermesi hem de yanlış açıklama yapmasıdır. Bu durumda ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin iş kavramıyla ilgili kavramsal anlam düzeylerinin düşük olduğu ortaya çıkmaktadır. Yaylar ve esneklik özelliklerinin sorgulandığı 3. soruda öğrencilerin %80'i ve enerji çeşitlerinin sorgulandığı 5. soruda ise öğrencilerin %49.1'i doğru cevap vermiş ve doğru açıklama yapmıştır. Bu durumda öğrencilerin enerji çeşitleri, yaylar ve esneklik özellikleri ile ilgili kavramsal anlama düzeylerinin iyi olduğu söylenebilir.

Kavram karikatürü sorularıyla ilgili 8. sınıf düzeyinde elde edilen en önemli bulgu ise kaldırma kuvveti ve taşınımın ağırlığı ilişkisinin araştırıldığı 3. soruda öğrencilerin %60.5'inin yanlış cevap verip yanlış açıklama yapmış olmasıdır. Bu durum öğrencilerin konudaki kavramsal anlama düzeylerinin oldukça düşük olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin kavram karikatürü sorularında daha fazla yer aldıkları analiz birimi "doğru cevap-yanlış açıklama"dır. 2. soruda %21.4, 3. soruda %12.3, 4. soruda %23.7 ve 5. soruda %24.6 oranında öğrenciler karikatürde yer alan karakterlerden bilimsel olarak doğru söyleyen karakterin düşüncesine katılmışlar ancak buna yönelik bilimsel olarak doğru açıklamayı yapamamışlardır.

Kuvvet ve hareket konusunda 6. sınıf geliştirilen kavramsal anlama testinin çizim sorularından elde edilen bulgulardan biri öğrencilerin kuvvetin yönü ve doğrultusu ile ilgili konularda iyi düzeyde oldukları ancak verilen bilgilerden yararlanarak yol-zaman ve sürat-zaman grafiklerinin çiziminde %41.1 oranında ve dinamometre çiziminde %48.6 oranında başarısız oldukları, “anlamama” düzeyinde yer aldıkları sonucudur. Hadjidemetriou & Williams (2002) da çalışmalarında öğrencilerin grafik çizme ve yorumlamada bazı problemleri olduğunu ortaya koymaktadır. Ateş ve Bahar (2002)’in deneysel çalışmasında da benzer şekilde öğrencilerin “veri analizi ve grafik çizme” becerilerinde problem olduğu tespit edilmiştir. Demirci ve Uyanık (2009)’a göre ise öğrencilerin fizik kavramları arasındaki ilişkileri doğru bir şekilde anlayabilmeleri ve yorumlayabilmeleri grafikleri doğru anlayıp yorumlamalarıyla direk ilişkilidir. Bu durumda öğrencilerin kuvvet ve hareket konusundaki kavramları doğru bir şekilde anlayabilmeleri için grafik çizme becerisinin önemli olduğu bununla birlikte bu becerinin değerlendirilmesinde çoktan seçmeli test sorularının kullanımı yerine çizim gibi farklı değerlendirme yöntemlerini içeren test sorularının kullanımının daha uygun olduğu ifade edilebilir. Benzer bir görüşle Taşar, Kandil-İnceç ve Ünlü-Güneş (2002) öğrencilerin grafik çizme ve anlama becerilerinin saptanmasına yönelik gerçekleştirdikleri çalışmalarında bu becerinin doğasından kaynaklanan nedenlerden dolayı sadece çoktan seçmeli sorularla tespit edilmesinde zorluklar yaşandığını, soru maddelerinin çeşitlendirilmesi ve açık uçlu sorularla desteklenmesi gerektiğini ifade etmektedirler.

7. sınıf düzeyinde uygulanan kavramsal anlama testinden elde edilen önemli bir bulgu öğrencilerin %45.5 ile %89.1 arasında tam ve doğru çizimler yaparak tam anlama düzeyinde yer almalarıdır. Bu durum öğrencilerin anladıklarını çizimlerle ifade etmede başarılı olduklarını göstermektedir. Çizim sorularının açıklama kısmında ise öğrencilerin %35.5 ile %88.1 arasında değişen oranlarda yanlış açıklamalar yaptıkları görülmektedir. Çizimler ve açıklamalar ile ilgili oranlar karşılaştırıldığında öğrencilerin kavramlarla ilgili doğru çizimler yapabildiği fakat açıklama kısmında yine problem yaşadıkları dikkat çekmektedir.

Araştırmada 8. sınıf öğrencilerine uygulanan kavramsal anlama testinin çizim sorularında ise katılımcıların %34.2 ile %84.2 arasında tam ve doğru çizimler yaptığı görülmüştür. Açıklama sorularında ise %26.3 ile %84.2 arasında yanlış açıklamalar yaptığı gözlenmektedir. Çizim sorularında dikkat çeken önemli bir diğer sonuç bazı öğrencilerin yeteneklerinin olmadığını düşünüp bu soruları boş bırakmasıdır. Öğrencilerden bir kısmı da yaptıkları çizimin bilimsel olarak doğruyu anlatıp anlatmadığına bakmaksızın, çizimlerinin estetik olarak kötü olduğu endişesiyle yaptıklarını silerek soruyu boş bırakmışlardır.

Çalışmada dikkat çeken önemli sonuçlardan biri de öğrencilerin bilgiyi açıklama konusunda yetersiz olmalarıdır. Kavram haritası, kavram karikatürü ve çizim sorularının analiz sonuçlarına bakıldığında her üçünün de açıklama kısımlarında öğrencilerin düşük puanlar aldıkları gözlenmektedir. Ülkemizde ölçme ve değerlendirme yapılırken kullanılabilirliği daha çok olduğu için

açıklama gerektirmeden cevap verilebilen testler kullanıldığından öğrenciler kendilerini ifade etme ve açıklama konusunda problem yaşamaktadır. Bu durum bilgiyi açıklama gerektiren test teknikleri kullanılarak ve öğrencilere kendilerini daha fazla ifade etme imkanı verilerek giderilebilir. Ayrıca farklı test tekniklerinin aynı kazanımlar sorgulansa bile öğrencilerin kavramsal anlamalarını belirlemede farklı sonuçlar ortaya koyabildiğini göstermektedir (Karaçam, 2009).

Çalışmada 6. sınıf düzeyinde görüşme sorularından elde edilen bulgular incelendiğinde; öğrencilerin basit sürat ve yol hesaplamaları yapmalarını gerektiren soru 1(a) ve soru 1(b)'de tamamının doğru cevap verdiği görülmektedir. Fakat öğrencilerin kilometre bölü saat cinsinden hesapladıkları sürati, metre bölü saniye cinsinden ifade etmelerinin istendiği soru 1(c)'de %86.7'sinin kısmen doğru cevap verebildikleri anlaşılmaktadır. Bu bağlamda öğrencilerin uzunluk ve zaman birimlerinin dönüşümü ile ilgili kavramsal anlama düzeylerinin düşük olduğu ifade edilebilir. Ayrıca yer çekimi kuvvetine günlük yaşamdan örnek verilmesinin istendiği soru 3'te öğrencilerin tamamı doğru cevap vermiştir. Fakat buna rağmen yer çekimi kuvveti ile ilgili öğrencilerin büyük bir kısmı ancak elmanın yere düşmesi örneğini verebilmiştir. Bu da öğrencilerin konuyla ilgili günlük yaşam bağlantısını çok iyi kuramadıklarını kitaba bağlı kaldıklarını göstermektedir. Timur'un (2012) kelime ilişkilendirme testi kullanarak kuvvet ve hareket konusunda öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdiği çalışmasında da benzer şekilde yerçekimi kuvveti katılımcılar tarafından bilimsel olarak doğru ilişkilendirilememiş ve bu kavramla ilgili bilimsel olmayan cümleler kurulduğu görülmüştür. Yazar çalışmasında bu tür soyut kavramların günlük yaşamla ilişkilendirilmesinin sağlanması durumunda daha kalıcı öğrenme deneyimleri yaşanacağını ve daha az kavram yanılgısına sahip olacaklarını ifade etmektedir.

Kuvvet ve hareket konusuyla ilgili hazırlanan görüşme sorularından 7. sınıf düzeyinde elde edilen bulgular incelendiğinde; sürtünme kuvveti ile ilgili soru 4(a)'da öğrencilerin %20'si ve soru 4(b)'de %46.7'si kısmen doğru cevaplama bölümünde kalmıştır. Bu durum öğrencilerin sürtünme kuvveti ile ilgili kavramsal anlama düzeylerinin yetersiz olduğunu göstermektedir. Ayrıca enerji dönüşümleriyle ilgili soru 2(a), basit makinalarla ilgili soru 3(a) ve soru 3(b) ile yayların esneklik özelliğinin sorgulandığı soru 5(a)'da öğrencilerin tamamı soruları doğru cevaplamıştır. Yayların esnekliğinin sorgulandığı 5(a)'da öğrencilerin tamamı doğru cevap verirken, düşüncelerini açıklamalarının istendiği soru 5(b) ve günlük yaşamdan örnek vermelerinin istendiği soru 5(c)'ye öğrencilerin %53.3'ü yanlış cevap vermiştir. Bu durum öğrencilerin bilgiyi açıklama ve bu bilgiyi günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin düşük olduğunu göstermektedir.

8. sınıf düzeyinde sorulan yarı yapılandırılmış görüşme sorularının analizinden elde edilen sonuçlar ise şu şekildedir: öğrencilerin %66.7'sinin kaldırma kuvvetinin nelere bağlı olduğunu sorulduğu 1. soruda, %73.3'ünün basınç kavramının sorgulandığı 4. soruda ve %86.6'sinin sıvıların ve gazların kaldırma kuvvetinin günlük yaşamdaki kullanımlarının sorgulandığı 5. soruda kısmen doğru cevap verdikleri görülmektedir. Bu nedenle öğrencilerin açıklamalarından yola

çıkarak kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlamalarının yetersiz olduğu söylenebilir. Başka bir yorumla öğrenciler bilgiyi açıklama konusunda problem yaşamaktadır denilebilir. Sadece kütleyi hacme bölüp yoğunluk hesabı yapmaları gereken 3. soruya ise öğrencilerin tamamı doğru cevap vermiştir. Bu durum öğrencilerin formülde bazı bilgileri yerine koyarak işlem yapmayı gerektiren düzeylerde sorun yaşamadıklarını ancak bilgiyi açıklama konusunda sıkıntı yaşadıkları düşüncesini desteklemektedir. Benzer sonuçların Genç (2008)'in çalışmasında da elde edildiği söylenebilir. Genç (2008)'in 77 ilköğretim altıncı sınıf öğrencisiyle kuvvet ve hareket konusunda öğrencilerin anlama düzeylerinin belirlenmesi ve kavram yanlışlarının tespit edilmesi amaçlı gerçekleştirdiği çalışmasında farklı yapıdaki sorular kullanılmıştır. Araştırmada yer alan öğrencilerin çoktan seçmeli sorularda başarılı olabildikleri ancak açık uçlu sorularda başarı düzeylerinin düştüğü tespit edilmiştir. Yazar bu düşüşün sebebini öğrencinin direk bilgi sorulduğunda yapabildiği, ancak bilgiyi yorumlaması gereken sorularda başarısız olması ile açıklamıştır. Görülmektedir ki bu araştırmanın sonuçlarında elde edilen öğrencilerin bilgilerine yönelik yeterince açıklama, yorumlama yapamaması durumu; açık uçlu yorum gerektiren sorularla kavramsal anlamının sorgulandığı diğer araştırma bulgularıyla paralellik göstermekte ve öğrencilerin bilgilerini yorumlamada ciddi sıkıntıları olduğu ifade edilmektedir.

Yapılan çalışmada 6. sınıf kavramsal anlama testinin tamamından alınan puanlar değerlendirildiğinde; öğrencilerin %44.9'unun yetersiz ve sınırlı performans düzeyinde yer aldığı anlaşılmaktadır. Dolayısıyla kuvvet ve hareket konusunda öğrencilerin kavramsal anlamalarında bazı sorunlar olduğu söylenebilir. Benzer şekilde Demir (2008)'in içerisinde kuvvet ve hareket kavramlarının da yer aldığı bazı fen konularıyla ilgili öğrenci düşüncelerini araştırdığı çalışmasının sonucuna göre öğrencilerin bazı alternatif kavramlara sahip oldukları ve bu alternatif kavramların belirlenmesinde kavram karikatürlerinin açık uçlu sorulara göre daha fazla avantaja sahip olduğu sonucu ortaya konmuştur. Kurt ve Akdeniz (2004) çalışmasında kuvvet kavramı ile ilgili açık uçlu sorulardan oluşan bir testi, lise 2. sınıf öğrencilerine ve fen bilgisi öğretmen adaylarından birinci ve dördüncü sınıf öğrencilerine uygulamıştır. Yazarların araştırmalarında dikkati çeken önemli bulgulardan biri, fen bilgisi öğretmen adayları arasında kuvvet kavramı ile ilgili çok yüksek oranda kavram yanlışlarının olmasıdır. Preece (1997) öğretmenlerle yaptığı araştırmasında kuvvet ve hareket konusunda öğretmenlerin de çok sayıda kavram yanlışına sahip olduğunu ifade etmektedir.

Araştırmada 7. sınıf düzeyinde kavramsal anlama testinin sonuçları değerlendirildiğinde öğrencilerin %70.9'unun mükemmel ve iyi performans düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu durum bu sınıf düzeyindeki öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin daha iyi olduğunu göstermektedir. Fakat yine de öğrencilerin %29.1'i yetersiz ve sınırlı performansa sahiptir. Bu durum ile ilgili olarak öğrencilerin konuyla ilgili bazı alternatif kavramlara sahip olduğu ve bu yanlışları ortaya çıkarmada farklı tekniklerle hazırlanmış testlerin daha faydalı olacağı düşünülmektedir.

8. sınıf düzeyinde kavramsal anlama testinden elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde öğrencilerin %54.9'unun yetersiz ve sınırlı performans düzeyinde yer aldıkları görülmektedir. Bu durum 8. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlamalarının oldukça düşük olduğunu ve konuyla ilgili kavram yanılgılarının bulunduğunu göstermektedir. Ayrıca bu sınıf düzeyinde öğrencilerin sadece %5.3'ünün mükemmel performans düzeyinde yer aldığı görülmüştür.

BÖLÜM VI

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Araştırmadan elde edilen sonuçlar; kavram karikatürü, kavram haritası, çizimler ve yarı yapılandırılmış görüşme sorularıyla hazırlanmış olan KHKAT'ın, öğrencilerin kavramsal anlamalarının ve kavram yanlışlarının tespitinde etkili olduğunu göstermektedir.

Araştırma sonuçları; 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin kavram haritası sorularında boş bırakılan yerleri doldurabildiklerini fakat bu kavramların tanımını yapamadıklarını, teknolojiye kullanımını veya kavramlar arasındaki ilişkiyi açıklayamadıklarını ortaya koymaktadır. Kavram karikatürü soruları incelendiğinde de öğrencilerin soruda yer alan karakterlerden bilimsel olarak doğru söyleyeni genel olarak bulabildiklerini ancak bunun nedenine yönelik açıklamayı yeterince yapamadıklarını göstermektedir. Çizim sorularında ise öğrencilerin grafik çizmede ve yorumlamada zorlandıkları ayrıca yaptıkları çizimlerini açıklayamadıkları tespit edilmiştir. Farklı tekniklerden elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında öğrencilerin zihinsel şemalarında yer alan konuyla ilgili bilgiyi açıklamada yetersiz kaldıkları görülmektedir. Bu durumun nedeni eğitim öğretim esnasında öğrencilerin derse yetersiz katılımları ve öğretmenlerin açıklamayı gerektirecek sorularla öğrencileri yeterince yönlendirmemeleri olabilir. Böylece öğrenciler bilgiyi yüzeysel olarak zihinlerinde tutmaktadırlar. Dolayısıyla pek çok fen konusunda edinilen bilgilerin unutulması kolay olmaktadır.

Araştırmada öğrencilerle yapılan görüşmelerde, açıklamasının veya çiziminin doğru olmayacağı endişesiyle bazı soruları boş bırakan öğrencilere de rastlanmıştır. Bu durum sürekli olarak doğrudan cevap gerektiren çoktan seçmeli testlerin kullanılmasının öğrencilerin yaratıcılıklarını ve kendi oluşturacaklarına yönelik özgüvenlerini olumsuz olarak etkilediğini göstermektedir.

Çalışmada kavramsal anlama testinin görüşme sorularının analizinde; öğrencilerin, bilgiyi yeterince açıklayamadıkları, yapılandırmacı yaklaşımla birlikte önem kazanan bilginin günlük yaşamla bağlantısını kuramadıkları ve açıklama ve/veya örnekler istendiğinde kitaba bağlı kaldıkları görülmüştür. Örneğin kavramsal anlama testinin 6. sınıf düzeyinde yer alan yer çekimi kuvvetine günlük hayattan örnek verilmesi istendiğinde öğrencilerin %64'ü ilk olarak kitapta yer alan "elmanın yere düşmesi" cevabını vermiş, %29'u ise başka bir örnek verememiş sadece bu örneği verebilmiştir.

Ayrıca çalışmada öğrencilerin "kuvvet ve hareket" konusunda yer alan kavramlarla ilgili çok sayıda kavram yanlışlığına sahip oldukları tespit edilmiştir. Örneğin öğrenciler "kuvvet" kavramıyla güç kavramını karıştırmakta, birimlerin dönüşümlerinde hatalar yapmakta, yerçekimi kuvvetini dünyada yaşamın olmasıyla bağdaştırmakta, doğada var olan enerjinin kaybedilebileceğini veya yok olabileceğini düşünmekte, buz zeminde sürtünmenin olmadığını düşünmekte, su direncinin,

hava direnci ve sürtünme kuvvetinden her durumda daha fazla olduğunu düşünmektedirler. Ayrıca yapılan çalışmada öğrencilerin konuyla ilgili zihinlerinde birçok alternatif kavram ürettiği görülmüştür.

Araştırma sonuçları dikkate alındığında öğrencilerin eğitim-ğretim sürecine daha aktif katılmaları ve derslerde konuların günlük hayatla ilişkilendirilmesinin daha fazla yapılması önerilebilir. Ayrıca farklı lme-değerlendirme yöntem ve tekniklerinden yararlanılarak cevapların öğrencilerin açıklama ve yorumlarıyla desteklenmesi gerektiği söylenebilir.

Araştırmadan elde edilen bulgular ve sonuçlar göz önüne alındığında öğrencilerin herhangi bir fen kavramı hakkındaki kavramsal anlamasının belirlenmesinde kavram haritası, kavram karikatürü ve çizim gibi farklı yöntem ve tekniklerin kullanılması önerilebilir. Ayrıca farklı yöntem ve teknikler kullanılarak geliştirilen bu kavramsal anlama testi sonuçları, kuvvet ve hareket konusunda çoktan seçmeli sorulardan oluşan bir kavramsal anlama testi sonuçlarıyla karşılaştırılabilir. Bununla birlikte kuvvet ve hareket konusuna yönelik geliştirilen kavramsal anlama testinin farklı ğrenci grupları üzerinde denenmesi ve sonuçların karşılaştırılması önerisinde bulunulabilir. Ayrıca içerisinde kavram haritaları, kavram karikatürleri ve çizimler dışında iki aşamalı teşhis testleri, kelime ilişkilendirme testleri gibi farklı yöntemlerin kullanıldığı kavramsal anlama testlerinin geliştirilmesi ve sonuçlarının tartışılması önerilebilir.

KAYNAKÇA

- Acar, B. ve Tarhan, L. (2008). Effects of cooperative learning on students' understanding of metallic bonding. *Research in Science Education*, 38, 401–420.
- Akkaya M. M. (2006). Ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin moment konusundaki kavramsal anlama düzeylerinin belirlenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Atasoy, B., Kadayıfçı, H. ve Akkuş, H. (2007). Öğrencilerin çizimlerinden ve açıklamalarından yaratıcı düşüncelerinin ortaya konulması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5 (4), 679-700.
- Atasoy, Ş. ve Akdeniz, A. R. (2007). The development and application of a test intended for determine to misconceptions on subject the Newton's laws of motion. *Journal of Turkish Science Education*, 4 (1), 45-59.
- Ateş, S. ve Bahar, M. (2002, Eylül). Araştırmacı fen öğretimi yaklaşımıyla sınıf öğretmenliği 3. sınıf öğrencilerinin bilimsel yöntem yeteneklerinin geliştirilmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.
- Ayas, A. (2006). Kavram öğrenimi. S. Çepni (Ed.) *"Fen ve teknoloji öğretimi"*. Ankara: Pegema Yayıncılık.
- Ayas, A. (2011). Kavram öğrenimi. S. Çepni (Ed.) *"Fen ve teknoloji öğretimi"*. Ankara: Pegema Yayıncılık.
- Ayas, A. ve Özmen, H. (2002). Lise kimya öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı kavramını anlama seviyelerine ilişkin bir çalışma. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 19 (2), 45-60.
- Aydın Z. (2007). Isı ve sıcaklık konusunda rastlanan kavram yanlışlarını ve bu kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram haritalarının kullanılması. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Aydın, G. ve Balım, A. (2007). Fen ve teknoloji öğretiminde kullanılan kavramsal değişim stratejilerine dayalı örnek etkinlikler. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 54-66.
- Ayvacı, Ş. A. ve Şenel-Çoruhlu, T. (2009). Fiziksel ve kimyasal değişim konularındaki kavram yanlışlarının düzeltilmesinde açıklayıcı hikâye yönteminin etkisi. *On dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 93-104.
- Balım, A. G., İnel, D. ve Evrekli, E. (2008). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi. *İlköğretim Online*, 7 (1), 188–202.
- Balım, A. G., Kesercioğlu, T., İnel, D ve Evrekli, E. (2009). Fen öğretmen adaylarının yapılandırmacı yaklaşıma yönelik görüşlerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *On dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 55-74.
- Bartoszeck, A. B. , Machado, D. Z. & Amann-Gainotti, M. (2008). Representations of internal body image: a study of preadolescents and adolescent students in araucaria, paraná, brazil. *Ciências & Cognição*, 13 (2), 139-159.

- Başarmak, U. ve Gelibolu, M. F. (2010). Öğretmen adaylarının internet konusundaki bazı kavramları anlama düzeyleri ile kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (3), 249-262.
- Baysarı, E. (2007). İlköğretim düzeyinde 5. sınıf fen ve teknoloji dersi canlılar ve hayat ünitesi öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrenci başarısına, fen tutumuna ve kavram yanlışlarının giderilmesine olan etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Bilal, E. (2010). Elektrik konusunun modelleme yoluyla öğretiminin kavramsal anlama akademik başarı ve epistemolojik inançlara etkisi. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Birgin, O. (2010). 4-5. sınıf matematik öğretim programında öngörülen ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarının öğretmenler tarafından uygulanabilirliği. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Brown, A. L. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. In F.E. Weinert & R. H. Kluwe (Eds.) *“Metacognition, motivation, and understanding”* (pp. 65-116). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Candan A. (2003). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin hareket ve kuvvetle ilgili kavram yanlışları. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Afyon.
- Cansüğü Koray, Ö. ve Tatar, N. (2005) İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin “genetik” ünitesi hakkındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13 (2), 415-426.
- Ceylan-Soylu, H. (2011). Fen ve teknoloji öğretiminde kavram karikatürlerinin 7E öğrenme modeline göre hazırlanmış bir etkinlik örneği: yaşamımızdaki elektrik. 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications, Antalya.
- Coştu, B., Ünal, S., ve Ayas, A. (2007). Günlük yaşamdaki olayların fen bilimleri öğretiminde kullanılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (1), 197-207.
- Çakıcı, Y. (2007). Bilimsel araştırma yaklaşımları. D. Ekiz (Ed.), *“Bilimsel araştırma yöntemler”* içinde (s.45-60). İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- Çakmak, Ö. ve Hevedanlı, M. (2004). Biyoloji eğitiminde kavram haritalarının önemi ve diğer yöntemlerden farkı. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, Malatya.
- Çataloğlu, E. (1996). Promoting teachers awareness of students misconceptions in introductory mechanics. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Ankara.
- Çepni, S., Ayas, A. P., Johnson, D. ve Turgut, F. (1997). *Fizik öğretimi*. YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.
- Çepni, S. (2007). Fen ve teknoloji eğitiminde alternatif (performans) değerlendirme yaklaşımları. S. Çepni (Ed.) *“Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi”*, Ankara: Pegem Yayıncılık.

- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çoban G. Ü. (2009). Modellemeye dayalı fen öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, bilimsel süreç becerilerine, bilimsel bilgi ve varlık anlayışlarına etkisi: 7.sınıf ışık ünitesi örneği. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Dalacosta, K., Kamariotaki-Papparrigopoulou, M., Palyvos, J. A. & Spyrellis, N. (2009). Multimedia application with animated cartoons for teaching science in elementary education. *Computers and Education*, 52, 741-748.
- Demirci, N. ve Uyanık, F. (2009). Onuncu sınıf öğrencilerinin grafik anlama ve yorumlamaları ile kinematik başarıları arasındaki ilişki. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3 (2), 22-51.
- Demir, Y. (2008). Kavram yanlışlarının belirlenmesinde kavram karikatürlerinin kullanılması. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Durmaz, B. (2007). Yapılandırıcı fen öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrencilerin başarıları ve duyuşsal özelliklerine etkisi (Muğla ili merkez ilçe örneği). Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Ekici, F., Ekici, E. ve Aydın, F. (2007). Utility of concept cartoons in diagnosing and overcoming misconceptions related to photosynthesis. *International Journal of Environmental & Science Education*, 2 (4), 111-124.
- Elby, A. (2001). Helping Physics Students Learn How to Learn. *Physics Education. Res. AM. J. Physics Suppl*, July, V. 69:7, pp 54-64, 2001. 18. 06. 2013 tarihinde http://www2.physics.umd.edu/~elby/papers/epist1/epist_curric.htm adresinden edinilmiştir.
- Ercan, F., Taşdere, A. ve Ercan, N. (2010). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla bilişsel yapının ve kavramsal değişimin gözlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi* 7 (2), 136-154.
- Erdem, E. ve Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede yapılandırıcılık yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 81-87.
- Eroğlu, N. (2010). 6. sınıf "maddenin tanecikli yapısı" ünitesindeki kavramların öğretiminde öğrenci ürünü karikatürlerin kullanımı. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Ersoy, A. ve Türkkan, B. (2009). Perceptions about Internet in elementary school children's drawings. *Elementary Education Online*, 8 (1), 57-73.
- Eryılmaz, A. (1992). Students preconceptions in introductory mechanics. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Genç, G. (2008). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusunu anlama düzeyleri ve kavram yanlışları. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Gunstone, R. F. & White, R. T. (1981). Understanding of gravity. *Science Education*, 65, 291-299.
- Gülçiçek, Ç. ve Yağbasan, R. (2004). Basit sarkaç sisteminde mekanik enerjinin korunumu konusunda öğrencilerin kavram yanlışları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (3), 23-38.

- Güneş, T., Güneş, M. H. ve Çelikler, D. (2006). Fen bilgisi öğretmenliği programı biyoloji II. ders konularının öğretilmesinde kavram haritası kullanımının öğrenci başarısı üzerine etkileri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (2), 39-49.
- Güneş, T., Dilek D. N., Demir, E. S., Hoplan, M. ve Çelikoğlu, M. (2010). Öğretmenlerin kavram öğretimi, kavram yanlışlarını saptama ve giderme çalışmaları üzerine nitel bir araştırma. International Conference on New Trends in Education and Their Implications, Antalya.
- Güngör, B. (2009). İnsanda sindirim sistemi konusunda ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin kavram yanlışlarının kökenlerinin belirlenmesine yönelik boylamsal bir çalışma. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Güven, G. (2009). Okul öncesi çocuklarının insan ve aile resmi çizimlerinin değerlendirilmesi. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gürel, Z. ve Gürdal, A. (2002). 7-11. sınıf öğrencilerinin yerçekimi konusundaki kavram yanlışları. *Burdur Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3, 42-55.
- Hadjidemetriou, C. & Williams, J. S. (2002). Children's graphical conceptions. *Research in Mathematics Education*, 4, 69-87.
- Hançer, A. H. (2007). Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin kavram yanlışları üzerine etkisi. *C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi*, 31 (1), 69-81.
- Haras Ö. (2009). Üreme ünitesinin 5e modeline göre öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama ve tutumları üzerine etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Hestenes, D., Wells, M. and Swackhamer, G. (1992). Force concept inventory. *The Physics Teacher*, 30, 141-158.
- İnel, D., Balım, A. G. ve Evrekli, E. (2009). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3 (1), 1-16.
- İngeç, Ş. K. (2008). Use of concept cartoons as an assessment tool in physics education. *US China Education Review*, 5 (11), 47-54.
- Kabapınar, F. (2005). Yapılandırmacı öğrenme sürecine katkıları açısından fen derslerinde kullanılabilecek bir öğretim yöntemi olarak kavram karikatürleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 5 (1), 101-146.
- Kabapınar, F. (2005). Effectiveness of teaching via concept cartoons from the point of view of constructivist approach. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5 (1), 135-146.
- Kabapınar, F. (2009). What makes concept cartoons more effective?: using research to inform practice. *Education and Science*, 34 (154), 104-118.
- Kara, İ., Erduran-Avcı, D. ve Çekbaş, Y. (2008). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ışık kavramı ile ilgili bilgi düzeylerinin araştırılması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (16), 46-57.

- Karaçam, S. (2009). Öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki kavramsal anlamalarının ve soru çözümünde kullandıkları bilişsel ve üst bilişsel stratejilerinin soru tipleri dikkate alınarak incelenmesi. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karakuyu, Y. (2006). Lise ve dengi okul öğrencilerinin ısı ve sıcaklık öğreniminde karşılaştığı kavram yanlışları. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Karamusaoğlu K. (2003). Kavram haritası yolu ile fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanlışlarının tespiti. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karamustafaoğlu, S. ve Ayas, A. (2002). Farklı öğrenim seviyelerindeki öğrencilerin “metal, ametal, yarı metal ve alaşım” kavramlarını anlama düzeyleri ve kavram yanlışları. *M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15, 151-162.
- Karasar, N. (2004). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Nobel Yayıncılık, Ankara.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel yayıncılık.
- Kavak, N. (2007). Maddenin tanecikli doğası hakkında ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin imaj oluşturmalarına rol oynama öğretim yönteminin etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27 (2), 327-339.
- Kaya O. N., Doğan A., Öcal E. (2008). Türk ilköğretim öğrencilerinin bilim insanı imajı. *Eurasian Journal of Educational Research*, 32, 83-10.
- Keogh, B. & Naylor, S. (1999). Concept cartoons, teaching and learning in science: an evaluation. *International Journal of Science Education*, 21 (4), 431-446.
- Keogh, B., Naylor, S. & Downing, B. (2003). Children's interactions in the classroom: argumentation in primary science. 4th European Science Education Research Association Conference, Noordwijkerhout, Netherlands.
- Keogh, B., Naylor, S., de Boo, M. & Feasey, R. (2001). Formative assessment using concept cartoons: initial teacher training. In The UK. In H. Behrendt, H. Dahncke, R. Duit, W. Gräber, M. Komorek, A. Kross ve P. Reiska (Ed.) *Research in science education—past, present, and future*. Hingham, USA: Kluwer Academic Publishers.
- Kinchin, I. M. (2004). Investigating students' beliefs about their preferred role as learners. *Educational Research*, 46 (3), 301-312.
- Kirişcioğlu, S. ve Başdaş, E. (2007). Yapılandırmacı öğrenme ortamlarında fen ve teknoloji derslerinde kullanılabilir kavram karikatürleri ve etkinlik örnekleri. Özel Tevfik Fikret Okulları: Eğitimde Yeni Yönelimler IV: Yapılandırmacılık ve Öğretmen, Ankara.
- Kocakulah A. (2006). İlköğretim öğrencilerinin görüntü kavramı ve düzlem aynada görüntü oluşumu ile ilgili kavramsal anlamaları. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi* 7 (1) 157-173.

- Köse S. (2004). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fotosentez ve bitkilerde solunum konularında görülen kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram haritalarıyla verilen kavram değişim metinlerinin etkisi. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Köse, S., Coştu, B. ve Keser, Ö. F. (2003). Fen konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi: TGA yöntemi ve örnek etkinlikler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (13), 43-53.
- Köse, M. (2010). İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi "kuvvet ve hareket" ünitesinin öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Kurt, Ş. ve Akdeniz, A. R. (2004). Farklı düzeylerdeki öğrencilerde kuvvet kavramı ile ilgili yanlışlar. XII. Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiriler Kitabı, Cilt III (1931- 1950), Ankara.
- Kuşakçı Ekim, F. (2007). İlköğretim fen öğretiminde kavramsal karikatürlerin öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermedeki etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Küçüközer, H. (2010). Fen öğretmenliği adaylarının dalgalar konusunda kavram yanlışları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2, 66-75.
- Lodico, M. G., Spaulding, D. T. & Voegtle, K. H. (2006). *Methods in educational research: From theory to practice*. San Francisco: Jossey-Bass
- Mccloskey, M. (1983). Allthough Newton's laws are well known, tests show many people believe moving objects behave otherwise.the subject of the tend to 88 fallow theory held in the three centuries before newton. *Scientific Amerikan*, 248:4, 122-130.
- Mc Dermott L. C. (1984). Research on conceptual understanding in mechanics. *Physiscs Today*, 37 (7).
- MEB (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi 6, 7 ve 8. sınıflar öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Morris, M., Merritt, M., Fairclough, S., Birrell, N. ve Howitt, C. (2007). Trialling concept cartoons in early childhood teaching and learning of science. *Teaching Science*, 53 (2), 42-45.
- Mutlu, M. E., Dinçer, G. D., Okur, M. N. ve Şişman, S. (2004). E-Öğrenme sistemlerinin tasarımında kavram haritaları, öğrenme nesnelere ve eğitim yönetim sistemlerinin rolü. *Akademik Bilişim*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Naylor, S., Downing, B. & Keogh, B (2001). An empirical study of argumentation in primary science, using concept cartoons as the stimulus. 3rd European Science Education Research Association Conference, Greece, Thessaloniki.
- Nicoll G. (2001). A three – tier system for assessing concept map links: a methodological study. *International Journal of Science Education*, 67, 625-645.
- Novak, J. D., Gowin, D. B. , Johansen, G. T. (1983). The use of concept mapping and knowledge Vee mapping with Junior High School science students. *Science Education*, 67 (5), 625-645.

- Ormancı, Ü. ve Şaşmaz-Ören, F. (2010). Kavram karikatürleri, çizim, kelime ilişkilendirme testi ve kavram haritalarının ölçme-değerlendirme amaçlı kullanımına yönelik bir puanlama çalışması. International Conference on New Horizons in Education, Famagusta.
- Özcan, H. (2006). İlköğretim ve yükseköğretim öğrencilerinin farklı disiplin alanları açısından enerji konusu üzerine kavramsal anlamaları. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Özerbaş, M. A. (2007). Yapılandırmacı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığına etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5 (4), 609-635.
- Özyılmaz-Akamca, G. (2008). İlköğretimde analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisi. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Preece, P. F. W. (1997). Force and Motion: pre-service and practising secondary science teachers' language and understanding. *Research in Science & Technological Education*, 15 (1), 123-128.
- Reiss, M. J. & Tunnicliffe, S. D. (2001). Students' understanding of human organs and organ systems. *Research in Science Education*, 31, 383-399.
- Ross B. & Munby H. (1990). Concept mapping and misconceptions. *Science Education*, 13 (1), 11-23.
- Roth. M. (1994). Student views of collaborative concept mapping an emen cipatory resarch project. *Science Education*, 76, 1-34.
- Roth M., Roychoudhury. (1993). The social construction of scientific concepts or the concept map as conscription device and tool for social thinking in high school Science. *Science Education*, 76, 531-557.
- Sadanand, N. & Kess, J.(1990). Concepts in force and motion. *Physics Teacher*, 28,530-533.
- Saka, A., Akdeniz, A. R., Bayrak, R. ve Asilsoy, Ö. (2006). "Canlılarda enerji dönüşümü" ünitesinde karşılaşılan yanlışların giderilmesinde kavram karikatürlerinin etkisi. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi, 7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Saka A. ve Ayas A. (2002). Öğrencilerin "mikrop" kavramı ile ilgili düşüncelerinin yaşlara göre değişimi. *M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16, 139-148.
- Sezen, G. ve Çimer, A. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının insanda dolaşım sistemi konusundaki kavramları anlama seviyelerinin kavram haritası ve kelime ilişkilendirme testi ile belirlenmesi üzerine bir çalışma. I. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi, Çanakkale.
- Sinan, O. (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının proteinler ve protein sentezi ile ilgili kavramsal anlamaları. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Soner, N. (2006). Afyon Kocatepe Üniversitesi lisans öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışları. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar, 2006.

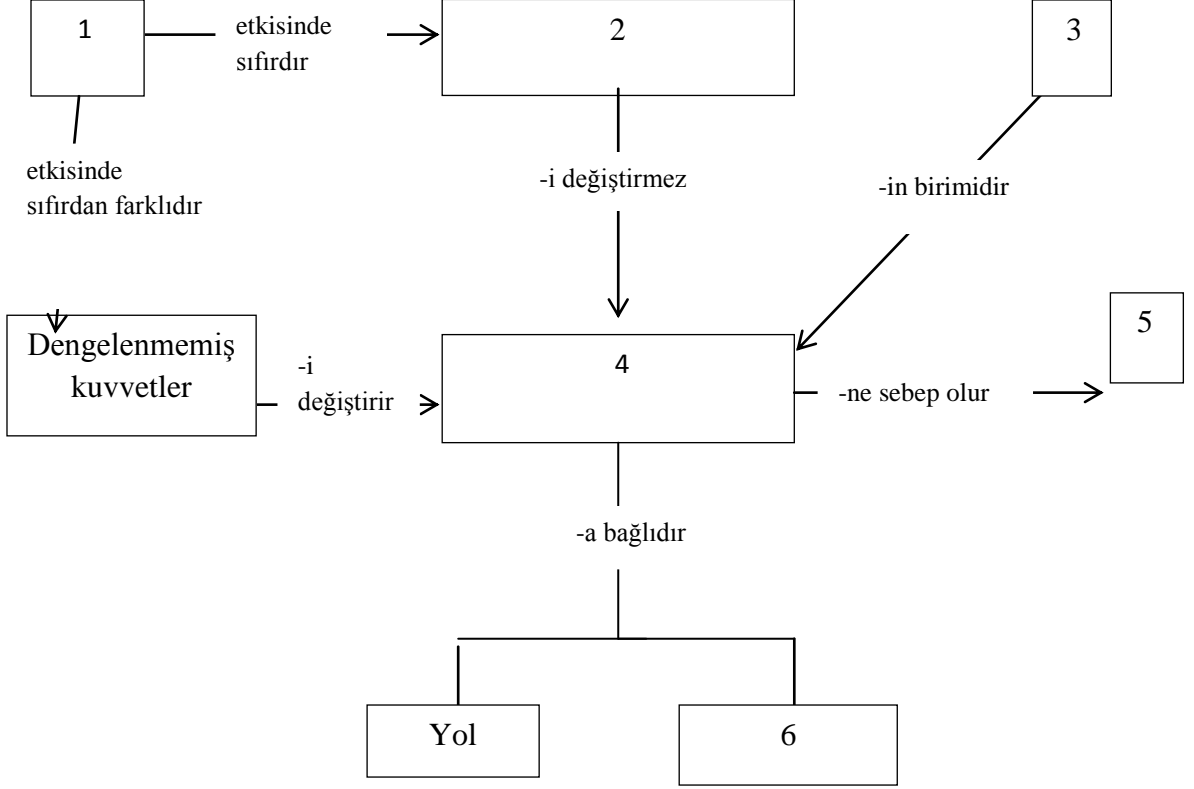
- Şaşmaz-Ören, F. (2009). Öğretmen adaylarının kavram karikatürü oluşturma becerilerinin dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirilmesi. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 4 (3), 994–1016.
- Şaşmaz-Ören, F., Ormancı Ü., Babacan T., Çiçek T., Koparan S. (2010). Anoloji ve araştırma temelli öğrenme yaklaşımına dayalı rehber materyal ile buna yönelik öğrenci görüşleri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi* 1 (1). 33-53.
- Şekercioğlu A. G. (2011). Akran öğretimi yönteminin öğretmen adaylarının elektrostatik konusundaki kavramsal anlamalarına ve tutumlarına etkisi. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Tao, P. & Gunstone, R. F. (1999). The process of conceptual change in force and motion during computer- supported physics instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 36 (7), 859-882.
- Taşar, M. F., Kandil-İnceç, Ş. ve Ünlü-Güneş, P. (2002). Grafik çizme ve anlama becerisinin saptanması. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.
- Tay, B. (2004). Sosyal bilgiler dersinde anlamlandırma stratejilerinin yeri ve önemi. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5 (2), 1-12.
- Timur, S. (2012). Examining cognitive structures of prospective preschool teachers concerning the subject “force and motion”. *Educational Sciences: Theory & Practice, Special Issue*, 3039-3079.
- Trowbridge J. E. & Wandersee J. H. (1994). Identifying critical junctures in learning in a college course on evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 5, 459-473.
- Türkmen L. Çardak O. ve Musa D. (2005). Lise 1 biyoloji dersi alan öğrencilerin canlıların çeşitliliği ve sınıflandırılmasıyla ilgili kavram yanılgılarının belirlenmesi ve kavram haritası yardımıyla değiştirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25 (1) 155-168.
- Uzunkavak, M. (2009). Öğrencilerin Newton Kanunları bilgilerinin yazı ve çizim yoluyla karşılaştırılması. *SDU International Journal of Technologic Sciences*, 1 (1), 29–40.
- Uzunkavak, M. (2009). Öğrencilerin iş kavramında pozitiflik ve negatiflik ayrımı becerilerinin yazı ve çizim yoluyla ortaya çıkarılması. *SDU International Journal of Technologic Sciences*, 1 (2), 10-20.
- Watts, D. & Zylbersztajn, A. (1981). A survey of some children's ideas about force. *Physics Education*, 15, 360-365.
- Watson, J. (2000). Constructive instruction and learning difficulties. *Support for Learning*, 15 (3), 134-140.
- Yarar, S. (2010). Flash programında kavram karikatürleri ile desteklenerek hazırlanmış öğrenme nesnelerinin sosyal bilgiler dersinde kullanımı. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Rize Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2010.

- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, D. (2008). Kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarının tespitinde ve giderilmesinde kullanılması: düzgün dairesel hareket. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yıldız, E. (2008). 5E modelinin kullanıldığı kavramsal değişime dayalı öğretimde üst bilişin etkileri: 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik bir uygulama. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Yiğit, Y., Yıldırım, S. ve Özden, M. Y. (2000). Web tabanlı internet öğreticisi: Bir durum çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 166-176.
- Yörek N. (2006). Ortaöğretim öğrencilerinin biyolojik çeşitlilik (biyoçeşitlilik) konusunda kavramsal anlama düzeylerinin araştırılması. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Yörek, N. (2007). Öğrenci çizimleri yoluyla 9. ve 11. sınıf öğrencilerinin hücre konusunda kavramsal anlama düzeylerinin belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 107–114.
- Yürümezoğlu, K., Ayaz, S. ve Çökelez, A. (2009). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin enerji ve enerji ile ilgili kavramları algılamaları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Dergisi*, 3 (2), 52-73.

EKLER

EK 1.
İlköğretim 6. Sınıf Kavramsal
Anlama Testi

S-1-)

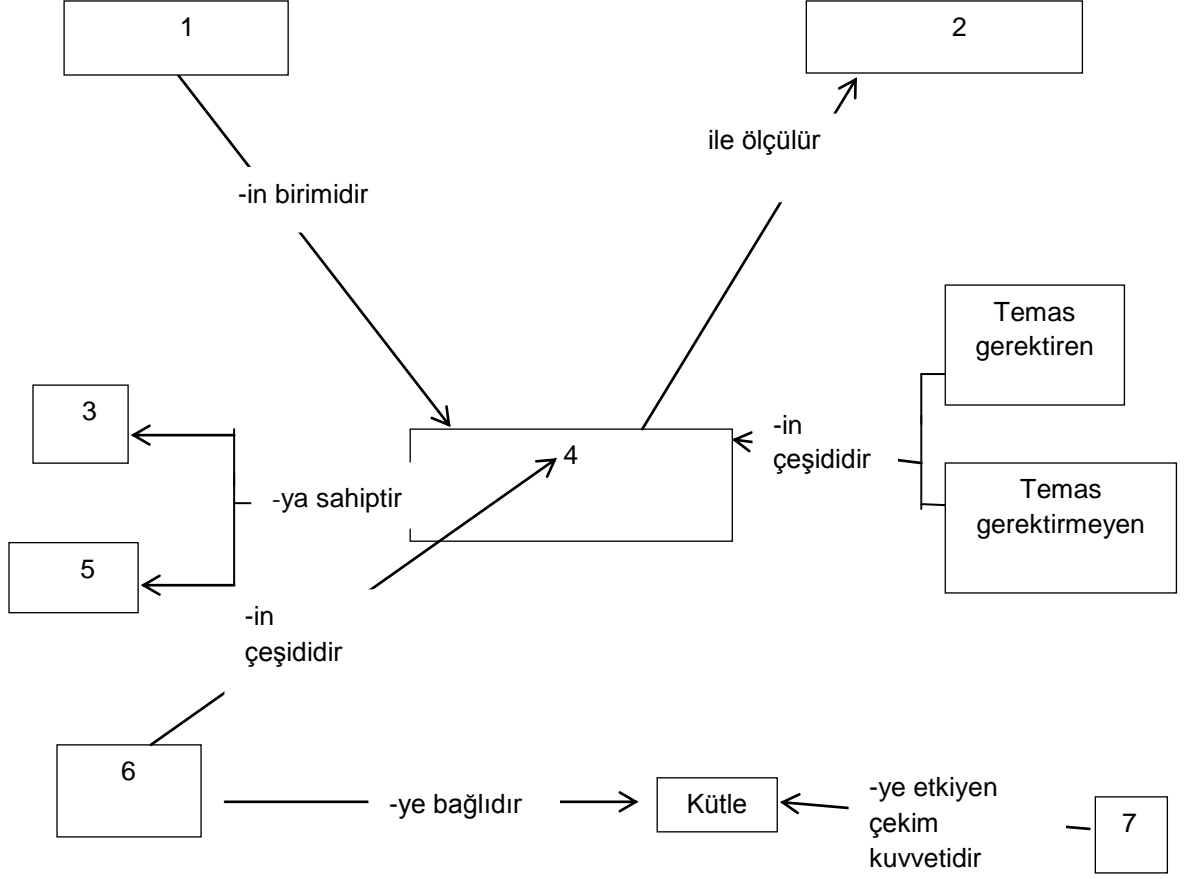


a) Aşağıdaki kavramları kullanarak kavram haritasını tamamlayınız.

- Zaman
- Hareket enerjisi
- Dengelenmiş kuvvetler
- Sürat
- Net (Bileşke) kuvvet
- km/h, m/s...

b) 1 numaralı kutucuğa yerleştirdiğiniz kavramı açıklayınız.

S-2-)



a) Kavram haritasındaki boş yerleri uygun kavramlarla doldurunuz.

-Newton -Dinamometre -Yer çekimi kuvveti -Yön
 -Ağırlık -Doğrultu -Kuvvet

b) 3, 5 ve 6 numaralı kutucuklara yerleştirdiğiniz kavramları açıklayınız.

c) Kütle ile 6 ve 7 numaralı kutucuklara yerleştirdiğiniz kavramlar arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

S-3-) Resimde görüldüğü gibi öğrenciler aralarında duran kitapları itirmektedirler. Bu durumu gören arkadaşları öğrencilerin kitaplara uyguladıkları kuvvetlerin yönleri ve doğrultuları ile ilgili tartışmaktadırlar.



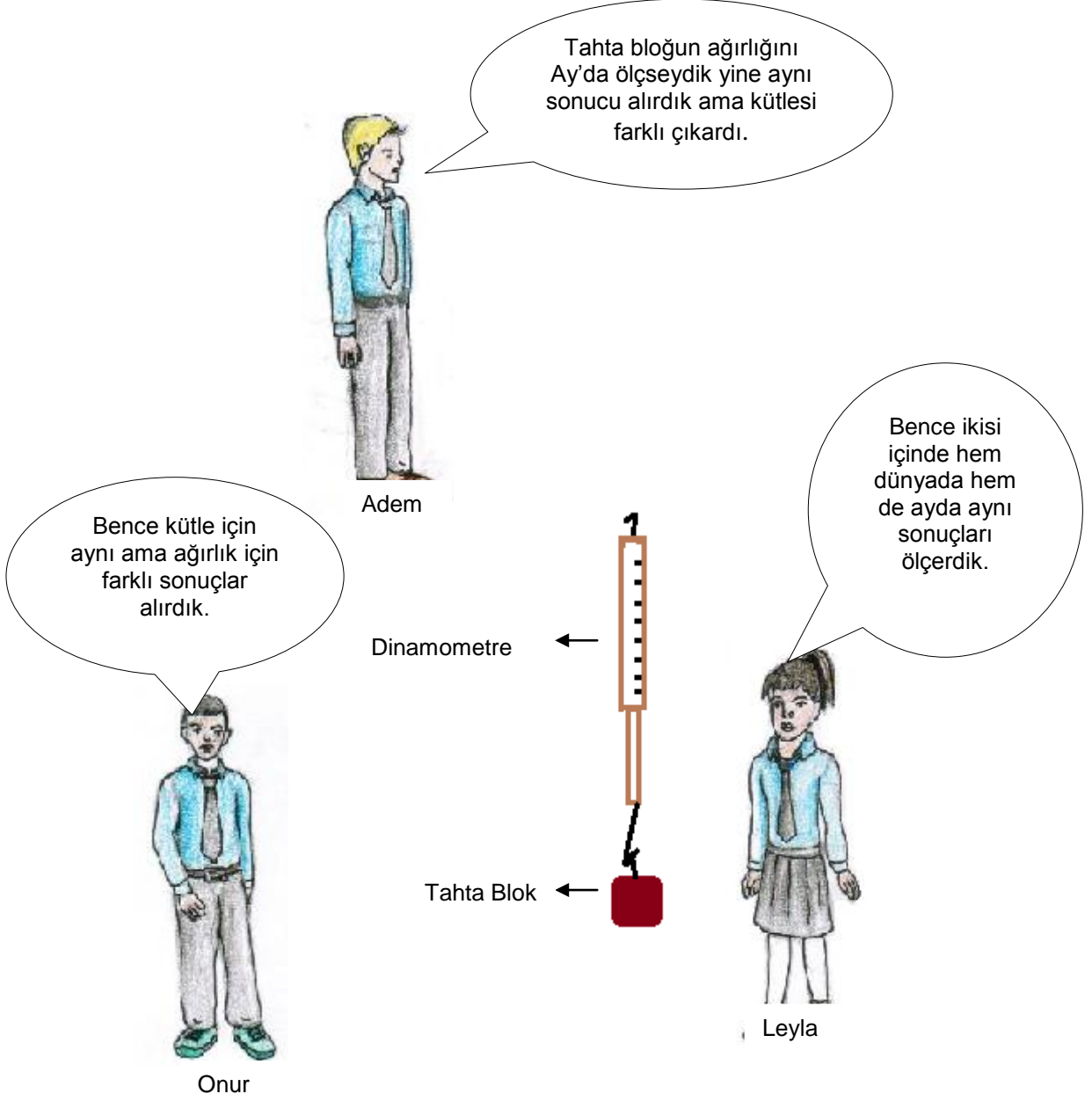
Sizce hangi öğrenci/öğrenciler doğru söylüyor?

Sinem Can Onur Ahmet

Neden böyle düşünüyorsunuz?

.....

S-4-) Adem, Leyla ve Nida Fen ve Teknoloji laboratuvarında dinamometre ile ağırlık ölçerken tahta bloğun kütleinin ve ağırlığının Ay'da ve Dünya'da ölçülmesi durumunda nasıl değişeceği konusunda tartışmaktadırlar.



Sizce hangi öğrenci/öğrenciler doğru söylüyor?

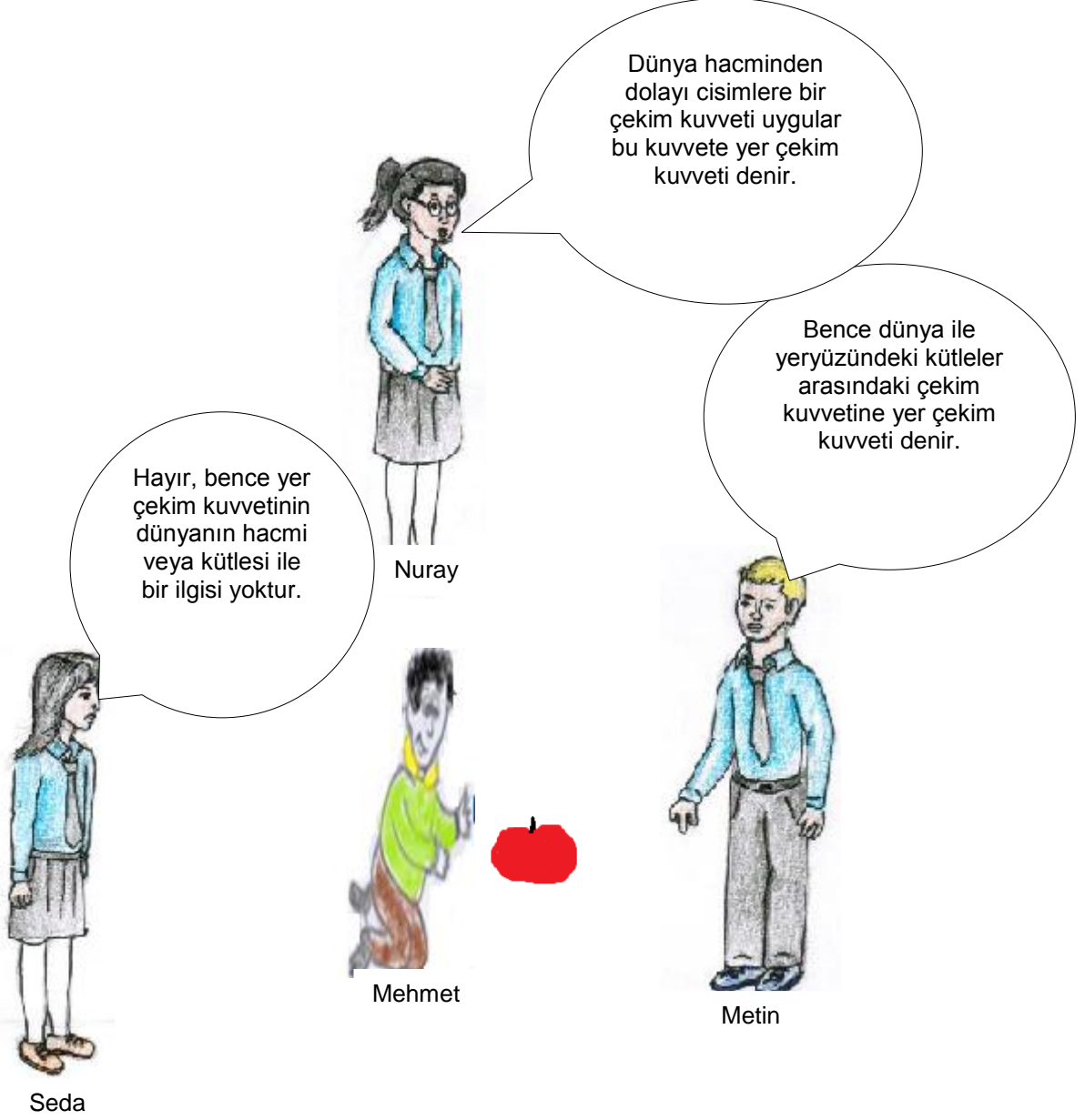
Adem Onur Leyla

Neden böyle düşünüyorsunuz?

.....

.....

S-5-) Mehmet elindeki elmayı yere düşürünce Nuray, Metin ve Seda'nın akıllarına fen ve teknoloji dersinde Newton'un bir elmanın yere düşmesiyle yerçekimi kuvvetini bulduğunu öğrendikleri gelmiş ve bunun üzerine tartışmaya başlamışlardır.



Sizce hangi öğrenci/öğrenciler doğru söylüyor?

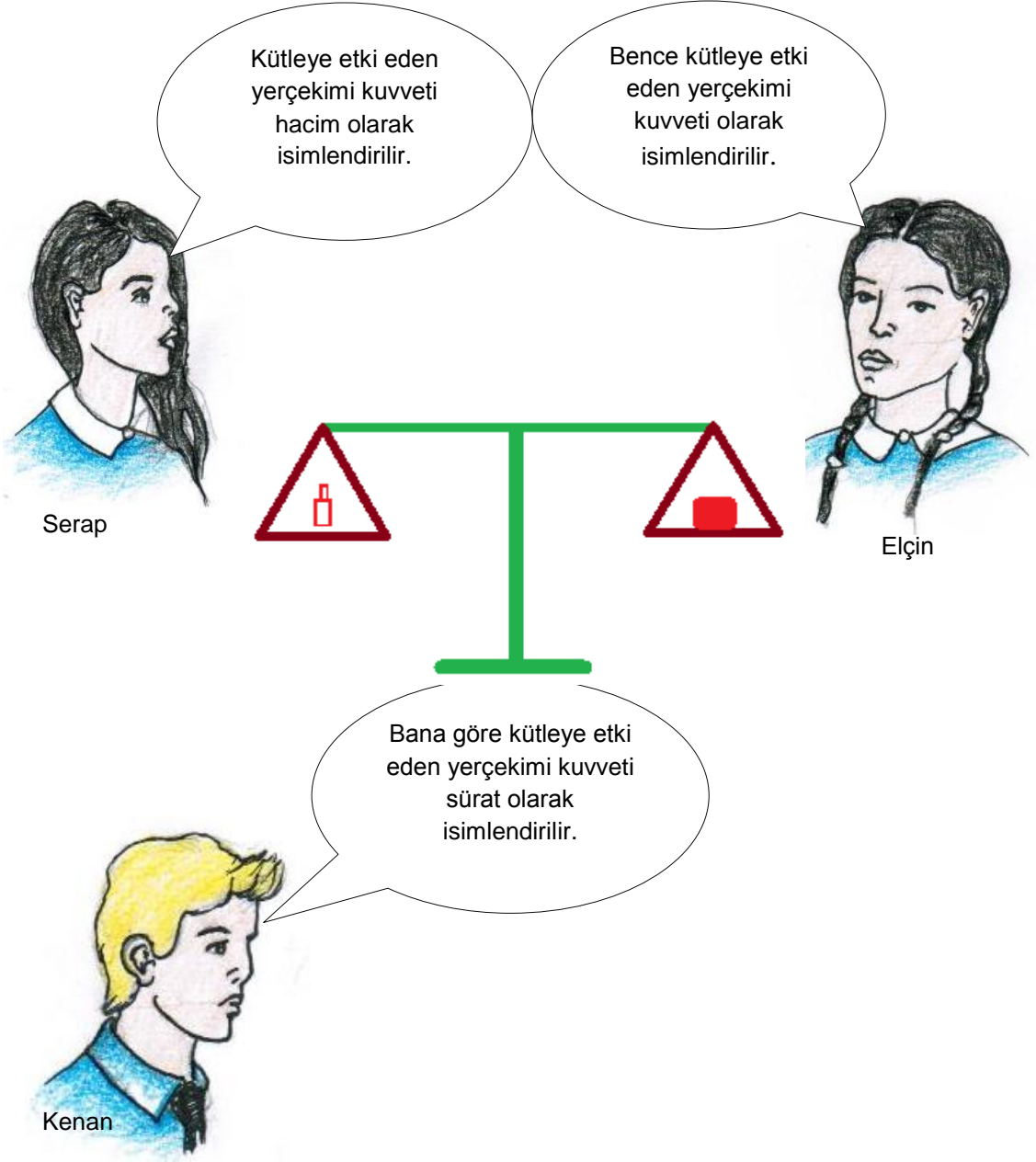
Nuray Seda Metin

Neden böyle düşünüyorsunuz?

.....

.....

S-6-) Aşağıdaki öğrenciler eşit kollu terazi ile bir kütleyi ölçerken; kütleye etki eden yerçekimi kuvvetinin ne olduğu konusunda yorum yapmaktadırlar.



Sizce hangi öğrenci/öğrenciler doğru yorum yapmaktadır?

Serap Elçin Kenan

Neden böyle düşünüyorsunuz? Açıklayınız.

.....

.....

S-7-) Ali babasının aldığı oyuncak arabaya ip bağlayıp çekiyor. Bu sırada oyuncak arabaya etki eden kuvvetlerin yönünü ve doğrultusunu çizerek gösteriniz. Çiziminizle ilgili olarak yön ve doğrultu kavramalarını açıklayınız.

S-8-) Bir cismin aldığı yol, geçen zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi grafik çizerek gösteriniz ve çizdiğiniz grafiği yorumlayınız.

S-9-) Ahmet bir tahta bloğun ağırlığını dinamometre ile ölçtüğünde 3N değerini okuyor. Aynı dinamometre ile iki tahta bloğun ağırlığını ölçtüğünde ise 6N değerini gösterdiğini görüyor. Bu bilgileri kullanarak bir dinamometre çizin ve çizdiğiniz dinamometredeki ölçekleri oklarla gösteriniz.

S-10-) Ekvatordaki, kuzey kutbundaki ve güney kutbundaki cisimlere etki eden yer çekimi kuvvetinin yönünü bir dünya modeli çizerek üzerinde gösteriniz.

GÖRÜŞME SORULARI

S-1-) Sabit süratle hareket eden bir araç 2 saatte 120km yol alıyorsa 4 saatte kaç km yol alır? Bu aracın sürati kaç km/h tir? Bulduğunuz sürati m/s cinsinden ifade ediniz.

S-2-) Bir futbol maçında futbolcu arkadaşının attığı topu ona geri atıyor. Bu futbolcu topun süratinde ve hareket yönünde nasıl bir değişikliğe neden olur? Bu duruma başka bir örnek verebilir misin?

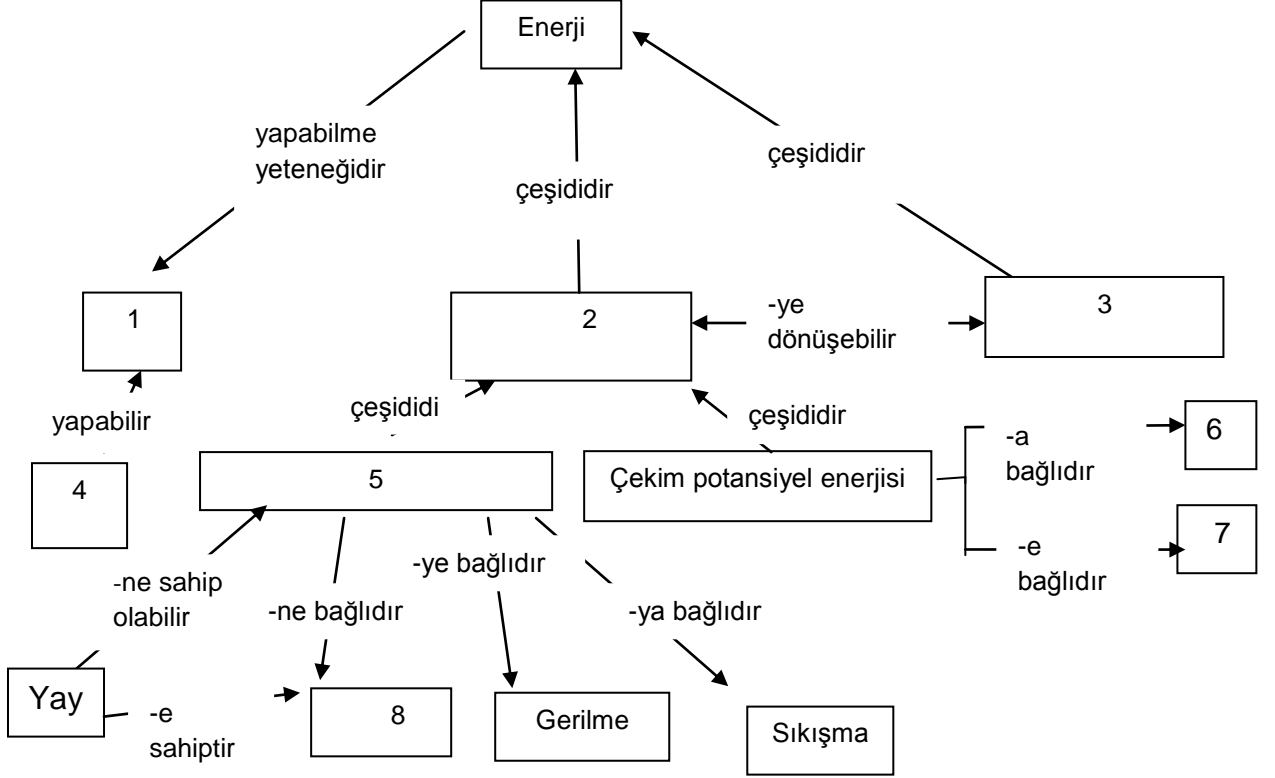
S-3-)Dünyadaki kütle çekim kuvvetine kendi gözlemlerinde yararlanarak örnek verir misin?

S-4-) Bir halat çekme yarışmasında halatın dengelenmiş kuvvetler etkisinde ve dengelenmemiş kuvvetler etkisinde olduğu durumları bana nasıl açıklarsın?

S-5-) Aynı kütlelerin farklı gezegenlerdeki ağırlığı aynı mıdır? Neden?

EK 2.
İlköğretim 7. Sınıf Kavramsal
Anlama Testi

S-1-)

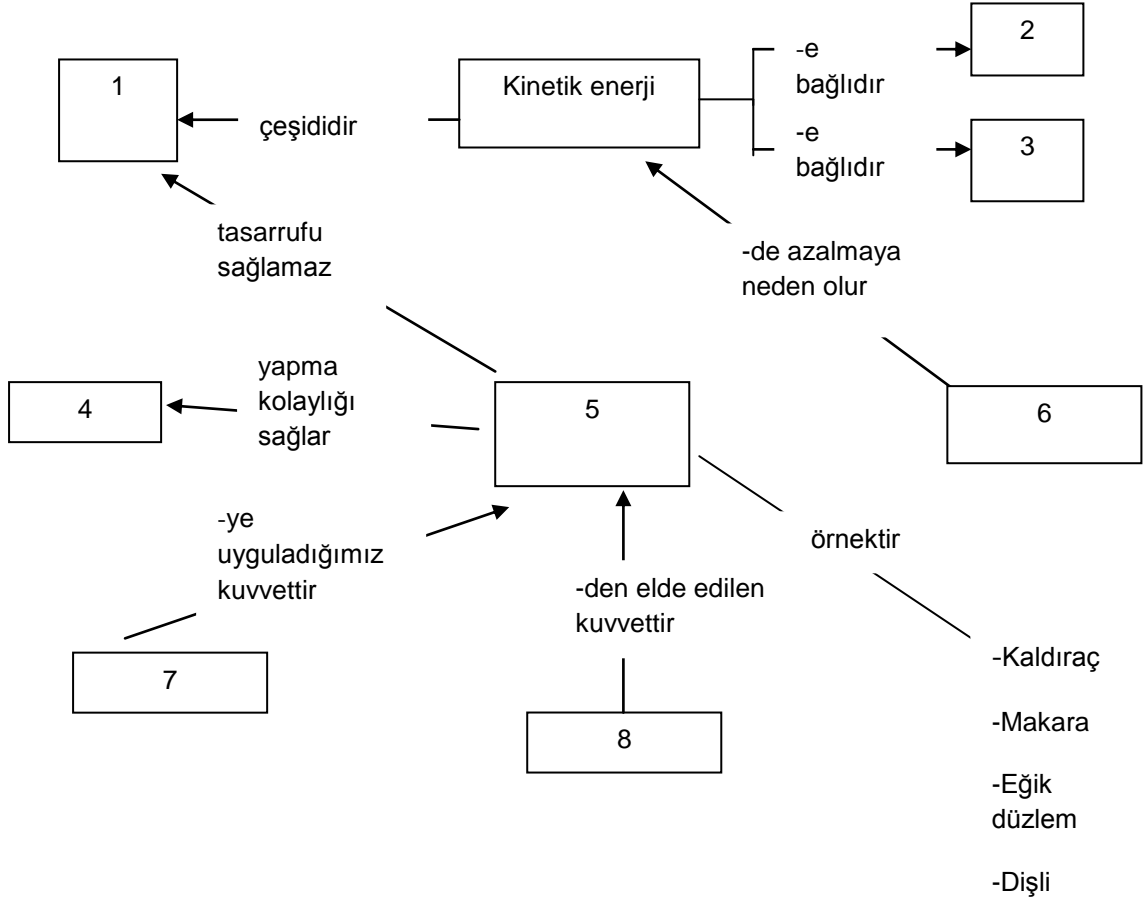


a) Aşağıdaki kavramları kullanarak kavram haritasını tamamlayınız.

- Esneklik özelliği
- Kuvvet
- Kinetik enerji
- esneklik potansiyel enerjisi
- Potansiyel enerji
- İş
- Ağırlık
- Yükseklik

b) 1 numaralı kutucuğa yerleştirdiğiniz kavramı tanımlayıp birimini belirtiniz.

S-2-)



Aşağıdaki kavramları kullanarak kavram haritasını tamamlayınız.

- Giriş kuvveti
- İş
- Basit makine
- Sürtünme kuvveti
- Çıkış kuvveti
- Kütle
- Sürat
- Enerji

S-3-) Aşağıdaki öğrenciler yaylar ve esneklik kavramlarıyla ilgili olarak aralarında konuşmaktadırlar.

Yaylar esneklik özelliğine sahip cisimlerdir ve bu özelliklerini asla kaybetmezler.



Meral

Bence yaylar esnek cisimlerdir ancak bazı durumlarda özelliklerini kaybedebilirler.



Yasemin

Bence yaylar esneklik özelliğine sahip değildir.



Yılmaz



Siz yukarıdaki öğrencilerden hangisine/hangilerine katılıyorsunuz?

Meral Yasemin Yılmaz

Peki neden? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

S-4-) Resim-1'deki öğrenci elindeki kitabı yere bırakmaktadır. Resim-2'deki öğrenci ise elinde tuttuğu çanta ile yürümektedir. Bu öğrencilerin fen anlamında iş yapıp yapmadıkları ise diğer öğrenciler tarafından tartışılmaktadır.

Sadece Resim-1'deki öğrenci fen anlamında iş yapmaktadır.



Seda

Bence sadece Resim-2'deki öğrenci fen anlamında iş yapmaktadır.



Hilal



Resim-1



Resim-2

Bence her ikisi de fen anlamında iş yapmamaktadır.

Bence her iki öğrenci de fen anlamında iş yapmaktadır.



Samet



Yusuf

Siz yukarıdaki öğrencilerden hangisine/hangilerine katılıyorsunuz?

Seda Hilal Samet Yusuf

Peki neden? Açıklayınız.

.....

.....

S-5-) Aşağıdaki öğrenciler havadaki balonun sahip olduğu enerji ve bu enerjinin neye/nelere bağlı olduğu konusunda yorum yapmaktadırlar.



Gizem

Balon yerden yüksekte ve ağırlığı olduğu için sadece çekim potansiyel enerjisi vardır.

Bence sadece çekim potansiyel enerjisi değil hareket ettiği için kinetik enerjisi de vardır.



Funda



Soner

Bence balon hava yardımıyla uçtuğu için kendi enerjisi yoktur.

Siz hangi öğrenci/öğrencilere katılıyorsunuz?

Gizem Funda Soner

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

.....

.....

S-6-) Basit bir dinamometre çizerek, bu dinamometreyle 3N'luk bir ağırlık ölçüldüğünde yayın bu ağırlığa uyguladığı kuvvetin yönünü ve büyüklüğünü gösteriniz. Bu ağırlık 6N'a çıkarılırsa yayın uyguladığı kuvvet nasıl değişir açıklayınız.

S-7-) Çeşitli enerji türleriyle ilgili aşağıdaki soruları çizerek cevaplayınız.

- Kinetik enerjisi olan bir cisim çizerek, bu enerjinin nelere bağlı olduğunu açıklayınız.
- Çekim potansiyel enerjisi olan bir cisim çizerek, bu enerjinin nelere bağlı olduğunu açıklayınız.
- Esneklik potansiyel enerjisi olan bir cisim çizerek, bu enerjinin nelere bağlı olduğunu açıklayınız.

S-8-) En az üç basit makineden oluşan ve giriş kuvvetinden daha büyük bir çıkış kuvveti elde edilen bir bileşik makine sistemi çizin. Bu bileşik makine sisteminin uzun süre kullanıldığında en çok hangi kısımlarının ne şekilde aşınacağını açıklayınız.

S-9-) Kuvvetin yönünün nasıl değiştirilebileceğini anlatan bir örnek olay çizin.

GÖRÜŞME SORULARI

S-1-) Yaya herhangi bir kuvvet uygulandığında yayın uyguladığı kuvvetin yönü ve büyüklüğü hakkında neler söylenebilir? Bu kuvvet artarsa yayın uyguladığı kuvvet nasıl değişir? Yay esneklik özelliğini hangi durumda/durumlarda kaybedebilir?

S-2-) Potansiyel ve kinetik enerjinin birbirine dönüşebileceği durumlara ve çeşitli enerji türlerinin dönüşümlerine örnekler veriniz. Doğada var olan bir enerji yok olabilir mi? Açıklayınız. Bu durumda enerji kavramıyla ilgili ne diyebiliriz?

S-3-) Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- Bir kuvvetin yönünü nasıl değiştirebiliriz? Bir örnek üzerinde açıklayınız.
- Kuvvetin yönünü ve/veya büyüklüğünü değiştirmek için kullanılan araçlara verilen genel isim nedir?
- Bu araçlara örnek vererek geçmişten günümüze insanlara sunduğu yararları açıklayınız.

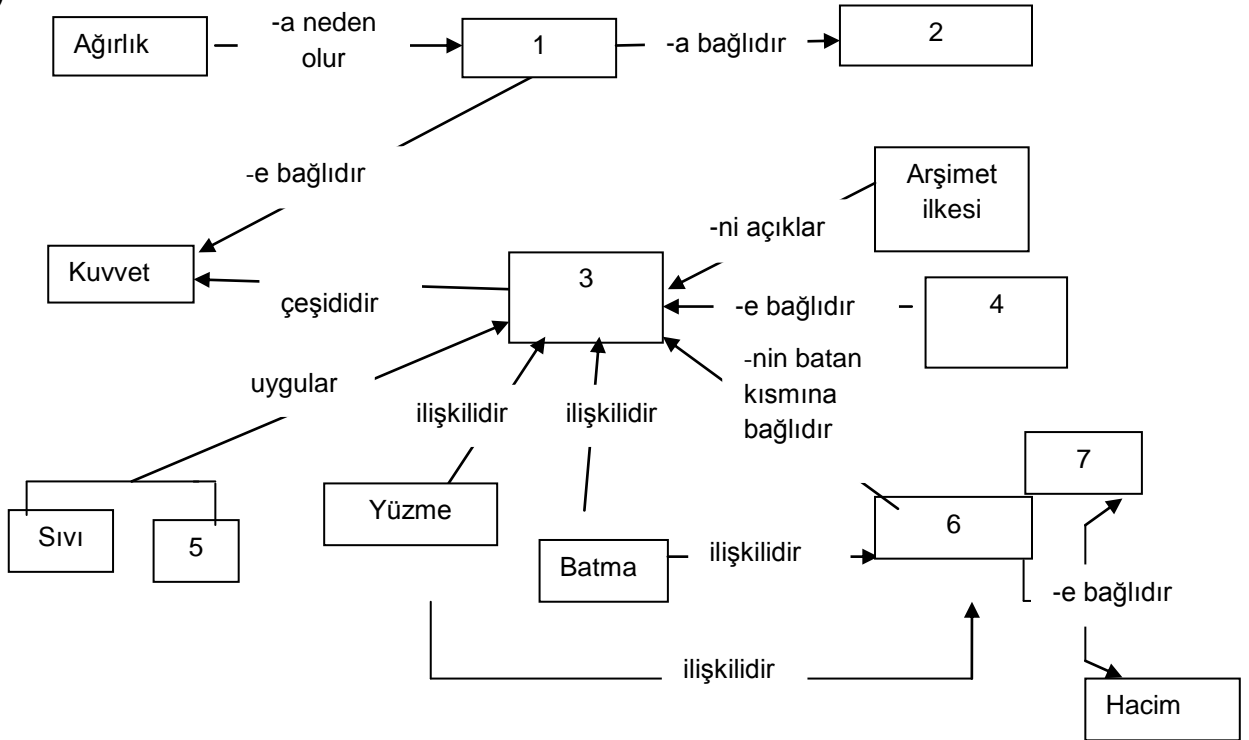
S-4-) Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- Sürtünen yüzeylerde nasıl değişiklikler meydana gelir? Açıklayınız.
- Sürtünme kuvveti, hava ve su direnci kinetik enerjide nasıl bir değişiklik meydana getirir? Bu değişikliği nasıl açıklayabiliriz?
- Sürtünme kuvvetinin az veya çok olması gereken durumlar nelerdir? Örneklerle açıklayınız.

S-5-) Sence yayların esneklik özelliği var mıdır? Neden böyle düşündüğünü açıklar mısın? Düşünceni açıklamak için günlük yaşamdan gözlem sonuçlarına dayalı örnekler verir misin?

EK 3.
İlköğretim 8. Sınıf Kavramsal
Anlama Testi

S-1-)



a) Aşağıdaki kavramları kullanarak kavram haritasını tamamlayınız.

- Cisim hacmi
- Kütle
- Kaldırma kuvveti
- Basınç
- Gaz
- Yüzey alanı
- Yoğunluk

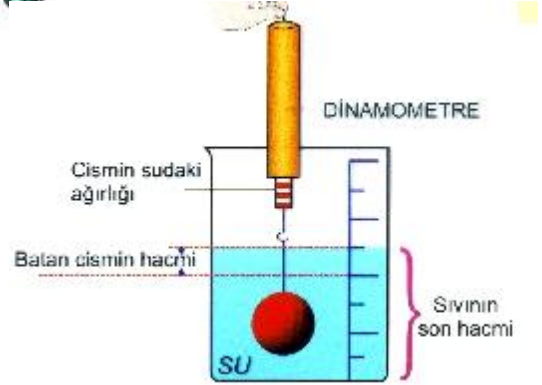
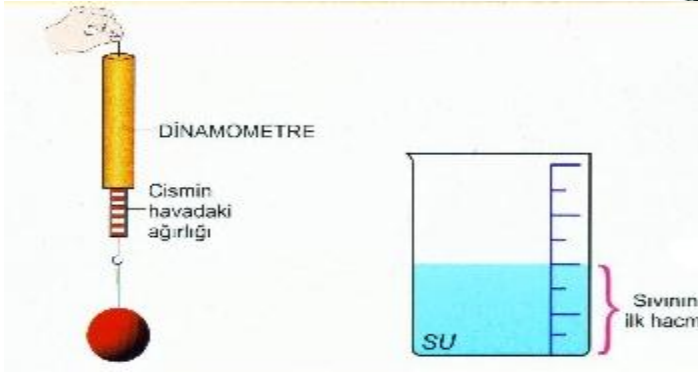
b) 1 ve 3 numaralı kavramları tanımlayıp teknolojiadaki kullanımına örnekler veriniz ve bu örneklerin günlük hayattaki önemini açıklayınız.

S-2-) Aşağıdaki öğrenciler dinamometre ile ölçtükleri cismin ağırlığını havada 10N, suyun içinde 5N olarak kaydediyorlar. Cismin ağırlığındaki bu düşüşün sebebini aralarında tartışmaktadırlar.

Bence bu düşüşün nedeni cisme uygulanan hava basıncının suyun içinde etki etmemesidir.



Halil



Bence bu düşüşün nedeni cisme yukarı doğru etki eden kaldırma kuvvetidir.



Egemen

Cismin ağırlığındaki bu düşüşün nedeni dinamometrenin suda bozulmasıdır.



Hilal

Sizce hangi öğrenci/öğrenciler doğru söylemektedir?

Halil Egemen Hilal


Neden böyle düşünüyorsunuz? Açıklayınız.

.....

.....


S-3-) Taşma seviyesine kadar su ile dolu bir kaptan cismin ağırlığını ölçen öğrenciler taşan sıvının ağırlığının ne kadar olduğunu konusunda yorum yapmaktadırlar.

Taşan sıvının ağırlığı
cismin ağırlığı
kadardır.

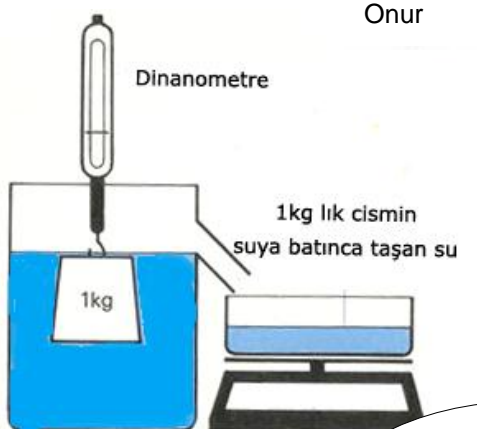



Elif

Bence taşan sıvının
ağırlığı cisme yukarı
doğru etki eden
kaldırma kuvveti
kadardır.



Onur





Leyla

Bence taşan sıvının
ağırlığının kaldırma
kuvveti veya cismin
ağırlığı ile ilişkisi yoktur.

Sizce hangi öğrenci/öğrenciler doğru yorum yapmaktadır?

Elif Onur Leyla

Neden böyle düşünüyorsunuz?

.....

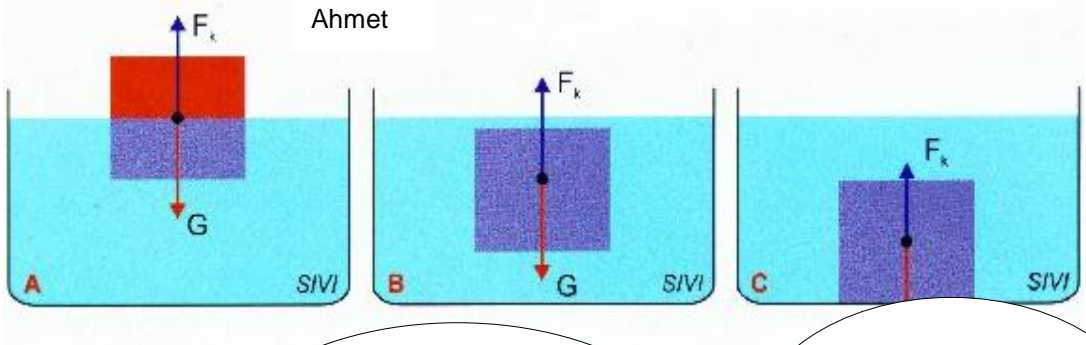
.....

.....

S-4-) Bir cismin farklı sıvılar içindeki durumu araştıran öğrenciler bu cisme A,B,C sıvılarının uyguladıkları kaldırma kuvveti konusunda tartışmaktadırlar.



B ve C sıvılarının cisme uyguladıkları kaldırma kuvvetleri birbirine eşit ve cismin hacmi kadardır. A sıvısınınki ise bunun yarısı kadardır.



Bence A ve B sıvılarının cisme uyguladıkları kaldırma kuvvetleri birbirine eşit ve cismin ağırlığı kadardır. C sıvısınınki ise cismin ağırlığından küçüktür.



Tarık

Bence cisim aynı olduğundan üç sıvının da cisme uyguladığı kaldırma kuvvetleri eşittir.



Nur

Sizce hangi öğrenci/öğrenciler doğru yorum yapmaktadır?

Ahmet Tarık Nur

Neden böyle düşünöyorsunuz?

.....

.....

S-5-) Eşit kollu terazide balon ve bir cismi şekil-I'deki havalı ortamda ölçen öğrenciler eşit kollu terazinin dengede kaldığını gözlemlemişlerdir. Aynı deneyi şekil-II' deki havasız ortamda tekrarladıklarında ise terazinin dengesinin balon tarafına doğru bozulduğunu gözlemlemişlerdir. Öğrenciler bu durumun nedeni üzerine tartışmaya başlamışlardır.

Metin

Şekil - I

Şekil - II

Seda

Nuray

Sizce hangi öğrenci/öğrenciler doğru söylüyor?

Metin Seda Nuray

Neden böyle düşünüyorsunuz?

.....

.....

S-6-) Dinamometre ile bir cismin havadaki ve sudaki ağırlığını ölçersek dinamometrenin gösterdiği değer nasıl değişir. Havada ve sıvıda cisme etki eden kuvvetler nelerdir? Bu kuvvetlerin yönleri nereye doğrudur? Bu durumları bir çizim yaparak gösteriniz. Gösterdiğiniz kuvvetleri tanımlayınız.

S-7-) Bir cismin yoğunluğu; kendi yoğunluğuna, eşit, büyük ve küçük olan sıvılardaki yüzme-batma durumlarını bir çizim yaparak gösteriniz. Yaptığınız çizimlerden sonra yüzme ve batma olayları için bir geneleme yapınız. Çizimlerinizde yer alan sıvıların cisme uyguladıkları kaldırma kuvvetini cismin ağırlığına göre değerlendiriniz.

S-8-) Kutuplarda yaşasaydınız karda batmamak için nasıl bir ayakkabı kullanırdınız? Çizerek gösteriniz. Neden bu ayakkabıyı tercih edersiniz? Açıklayınız.

S-9-) İçlerinde birer cisim bulunan sıvı dolu bir kap ve hava dolu bir balon çiziniz. Kapın içindeki sıvının ve balonun içindeki havanın içlerinde yer alan cisimlere uyguladıkları basıncın yönünü ve büyüklüğünü çiziniz. Yaptığınız çizimi açıklayınız.

GÖRÜŞME SORULARI

S-1-) Kaldırma kuvvetinin nelere bağlı olduğunu açıklayınız. Bu kuvvetin teknolojideki kullanımına örnekler verip bu örneklerin insanlığa sağladığı yararı/yararları açıklayınız.

S-2-) Kütleli 100 gram ve hacmi 50 santimetre küp olan cismin yoğunluğu kaçtır?

S-3-) Basınç kavramını tanımlayıp basınca neden olan kuvvetlerin hangi etkenlerden kaynaklanabildiğini açıklayınız.

S-4-) Sıvıların ve gazların basıncının teknolojideki kullanımına örnekler vererek günlük hayattaki önemini açıklayınız.

EK-4.
Belirtke Tabloları

6. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesine İlişkin Belirtke Tablosu

KONULAR	KAZANIMLAR	SORULAR
Yaşamımızdaki S	1.1. Cismin aldığı yolu ve bu yolu ne kadar zamanda aldığını ölçer (BSB-22, 23).	11
	1.2. Alınan yolu ve geçen zamanı kullanarak cismin süratini hesaplar.	1(a), 11
	1.3. Sürat birimlerini ifade eder ve kullanır (BSB-24).	1(a)
	1.4. Alınan yol, geçen zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi açıklar ve farklı durumlar için uygular (BSB-30).	8, 11
	1.5. Bir cismin aldığı yol ile geçen zaman arasındaki ilişkiyi grafikte gösterir ve grafiği yorumlar.	8
	1.6. Hareketli cisimlerin hareket enerjisine sahip olduğunu fark eder (BSB-1, 3, 8).	1(a)
Kuvveti Keşfedelim	2.1. Kuvvetin birimini Newton olarak belirtir ve kullanır (BSB-24).	2(a), 9
	2.2. Kuvveti dinamometre ile ölçer (BSB-23, 24).	2(a)
	2.3. Ölçülecek kuvvete uygun bir dinamometre seçerek dinamometre üzerindeki ölçekleri yorumlar (BSB-22).	9
	3.4. Bir cisme etki eden kuvvetin yönünü belirtir ve çizerek gösterir (BSB-28).	3, 7
	3.5. Kuvvetle ilgili olarak doğrultu ve yön kavramlarını açıklar.	3, 2(b), 7
	3.1. Bir cisme birden fazla kuvvetin etki edebileceğini gözlemler (BSB-1).	3, 7
	3.2. Bir cisme etki eden kuvvetlerin yönlerini gösteren çizimler yapar (BSB-28).	7, 10
	3.3. İki veya daha fazla kuvvetin bir cisme yaptığı etkiyi tek başına yapan kuvveti net kuvvet (bileşke kuvvet) olarak tanımlar.	1(b)
	3.4. Bir cisme etki eden net kuvvetin sıfır olması	1(a), 14

Kuvvetler İş Başında	durumunda cismin dengelenmiş kuvvetler etkisinde olduğunu belirtir.	
	3.5. Bir cisme etki eden net kuvvetin sıfırdan farklı olması durumunda cismin dengelenmemiş kuvvetler etkisinde olduğunu belirtir.	1(a), 14
	3.6. Bir cisme etki eden dengelenmemiş kuvvetlerin, cismin süratinde ve/veya hareket yönünde değişiklik meydana getirebileceğini deneyle gösterir (BSB-16, 18, 28).	12
	3.7. Bir veya daha fazla kuvvet etkisindeki bir cismin durgun kalabilmesi için uygulanması gereken kuvveti tahmin eder ve tahminlerini test eder (BSB-9, 16, 18, 28).	14
	3.8. Durgun bir cismin dengelenmiş kuvvetler etkisinde olduğu sonucuna varır (BSB-31).	1(a), 14
Ağırlık Bir Kuvvet	4.1. Dünyadaki kütle çekim kuvvetinin varlığını, etrafındaki olaylardan yararlanarak gözlemler (BSB-1).	13
	4.2. Dünya ile yeryüzündeki kütleler arasındaki çekim kuvvetini yer çekimi kuvveti, olarak isimlendirir.	2(a), 5
	4.3. Yer çekimi kuvvetinin Dünya üzerindeki her noktada kütleler üzerine Dünya'nın merkezine doğru etkilediğini fark eder.	10
	4.4. Kütleyle etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır.	2(c), 6
	4.5. Ağırlığı bir kuvvet olarak tanımlar ve dinamometre ile ölçer (BSB-22, 23, 24).	2
	4.6. Farklı gezegenlerde aynı kütle için ağırlığının neden farklı olacağını açıklar.	4, 15
	4.7. Kütle ile ağırlığı birbirinden ayırt eder (BSB-4,5).	2(a), 4, 6

7. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesine İlişkin Belirtke Tablosu

KONULAR	KAZANIMLAR	SORULAR
Sarmal Yaylar	1.7. Yayların esneklik özelliği gösterdiğini gözlemler (BSB-1).	1(a), 14
	1.8. Bir yayı sıkıştıran veya geren cisme, yayın eşit büyüklükte ve zıt yönde bir kuvvet uyguladığını belirtir.	6, 10
	1.9. Bir yayı geren veya sıkıştıran kuvvetin artması durumunda yayın uyguladığı kuvvetin de arttığını fark eder (BSB-1).	6, 10
	1.10. Bir yayın esneklik özelliğini kaybedebileceğini keşfeder (BSB-16, 18).	3, 10
	1.11. Yayların özelliklerini kullanarak bir dinamometre tasarlar ve yapar (BSB-16, 22, 23, 24, 27, FTTÇ-9; TD-3).	6
Kuvvet, İş ve Enerji	2.1. Kuvvet, iş ve enerji arasındaki ilişkiyi araştırır.	1(a)
	2.2. Fiziksel anlamda işi tanımlar ve birimini belirtir.	1(b), 4
	2.3. Bir cisme hareket doğrultusuna dik olarak etki eden kuvvetin fiziksel anlamda iş yapmadığını ifade eder.	1(b), 4
	2.4. Enerjiyi iş yapabilme yeteneği olarak tanımlar.	1(a)
	2.5. Hareketli cisimlerin kinetik enerjiye sahip olduğunu fark eder (BSB-16, 19, 20, 27, 32).	5, 7(a)
	3.6. Kinetik enerjinin sürat ve kütle ile olan ilişkisini keşfeder (BSB-16, 19, 20, 27, 32).	2, 7(a)
	3.7. Cisimlerin konumları nedeniyle çekim potansiyel enerjisine sahip olduğunu belirtir.	7(b)
	3.8. Çekim potansiyel enerjisinin cismin ağırlığına ve yüksekliğine bağlı olduğunu keşfeder (BSB-16, 19, 20, 27, 32).	1(a), 5, 7(b)
	3.9. Bazı cisimlerin esneklik özelliği nedeni ile esneklik potansiyel enerjisine sahip olabileceğini belirtir.	1(a), 7(c)
	3.10. Sıkıştırılmış veya gerilmiş bir yayın esneklik potansiyel enerjisine sahip olduğunu fark eder (BSB-16, 19, 20, 27, 32).	1(a), 7(c)
	3.11. Yayın esneklik potansiyel enerjisinin yayın sıkışma (veya gerilme) miktarı ve yayın esneklik özelliğine bağlı olduğunu keşfeder (BSB-16, 19, 20, 27, 32).	7(c)

	3.12. Potansiyel ve kinetik enerjilerin birbirine dönüşebileceğini örneklerle açıklar (BSB-25).	1(a), 11
	3.13. Enerji dönüşümlerinden hareketle, enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.	11
	3.14. Çeşitli enerji türlerini araştırır ve bunlar arasındaki dönüşümlere örnekler verir (FTTÇ-7, 30, 33, 34; TD-3).	1(a), 11
Basit Makineler	3.1. Bir kuvvetin yönünün nasıl değiştirilebileceği hakkında tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder (BSB-1, 9, 16).	9, 12(a)
	3.2. Bir kuvvetin yönünü ve/veya büyüklüğünü değiştirmek için kullanılan araçları basit makineler olarak isimlendirir.	12(b)
	3.3. Basit makine kullanarak uygulanan "giriş" kuvvetinden daha büyük bir "çıkış" kuvveti elde edilebileceğini fark eder (BSB-1, 16, 22, 23, 24, 32).	2
	3.4. Bir işi yaparken basit makine kullanmanın enerji tasarrufu sağlamayacağını, sadece iş yapma kolaylığı sağlayacağını belirtir.	2
	3.5. Belirli bir giriş kuvvetini, en az üç basit makineden oluşan bir bileşik makineye uygulayarak çıkış kuvvetinin büyüklüğünü artıracak bir tasarım yapar (BSB-16, 22, 23, 24, 27; FTTÇ-8, 9).	8
	3.6. Farklı basit makine çeşitlerini araştırarak basit makinelerin geçmişte ve günümüzde insanlığa sunduğu yararları değerlendirir (FTTÇ-7, 30, 33, 34; TD-3).	12(c)
	3.7. Tasarladığı bileşik makinenin uzun süre kullanıldığında, en çok hangi kısımlarının ne şekilde aşınacağını tahmin eder (BSB-9; FTTÇ-10).	8
Sürtünme Kuvveti	4.1. Sürtünen yüzeylerin ısındığını deneylerle gösterir (BSB-16).	13(a)
	4.2. Sürtünme kuvvetinin, kinetik enerjide bir azalmaya sebep olacağını fark eder (BSB-15, 16, 17, 18, 19, 20).	2, 13(b)
	4.3. Kinetik enerjideki azalmayı enerji dönüşümüyle açıklar.	1, 13(b)
	4.4. Hava ve su direncinin de kinetik enerjide bir azalmaya neden olacağı genellemesini yapar.	13(b)
	4.5. Sürtünme kuvvetinin az veya çok olmasının gerekli olduğu yerleri araştırır ve sunar (BSB-32).	13(c)

8. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesine İlişkin Belirtke Tablosu

KONULAR	KAZANIMLAR	SORULAR
Sıvıların ve Gazların Kaldırma Kuvveti	1.12. Bir cismin havadaki ve sıvı içindeki ağırlığını dinamometre ile ölçer ve ölçümlerini kaydeder (BSB-22, 23, 24, 26, 27).	2, 6
	1.13. Cismin havadaki ve sıvı içindeki ağırlıklarını karşılaştırır (BSB-6).	2, 6
	1.14. Cismin sıvı içindeki ağırlığının daha az görüldüğü sonucunu çıkarır (BSB-30).	2, 6
	1.15. Sıvı içindeki cisme, sıvı tarafından yukarı yönde bir kuvvet uygulandığını fark eder ve bu kuvveti kaldırma kuvveti olarak tanımlar (BSB-31, 21).	1(b), 2, 6
	1.16. Kaldırma kuvvetinin, cisme aşağı yönde etki eden kuvvetin etkisini azalttığı sonucuna varır (BSB-30, 31).	2, 6
	1.17. Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğünün, cismin batan kısmının hacmi ile ilişkisini araştırır.	1(a), 10
	1.18. Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğünün, cismin daldırıldığı sıvının yoğunluğu ile ilişkisini araştırır.	1(a), 10
	1.19. Farklı yoğunluğa sahip sıvıların cisimlere uyguladığı kaldırma kuvvetini karşılaştırır ve sonuçları yorumlar (BSB-20).	4, 7
	1.20. Gazların da cisimlere bir kaldırma kuvveti uyguladığını keşfeder.	1(a)
	1.10. Sıvıların ve gazların kaldırma kuvvetinin teknolojiye kullanımına örnekler verir ve bunların günlük hayattaki önemini belirtir (FTTÇ-5, 6, 7, 9, 10, 17, 28, 29, 30, 31, 33, 34 TD-3).	1(b), 10
Yüzen ve Batan Cisimler	2.1. Cisimlerin kütlelerini ve hacmini ölçerek yoğunluklarını hesaplar.	1(a), 11
	2.2. Bir cismin yoğunluğu ile daldırıldığı sıvının yoğunluğunu karşılaştırarak yüzme ve batma olayları için bir genelleme yapar.	7
	2.3. Denge durumunda, yüzen bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin cismin ağırlığına eşit olduğunu fark eder (BSB-16).	4, 7
	3.15. Batan bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin, cismin	4, 7

	ağırlığından daha küçük olduğunu fark eder (BSB-1).	
	3.16. Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin, cismin yer değiştirdiği sıvının ağırlığına eşit büyüklükte ve yukarı yönde olduğunu keşfeder (BSB-1, 16, 22, 23, 24, 32).	3
Basınç	3.1. Birim yüzeye etki eden dik kuvveti, basınç olarak ifade eder.	1(b), 12
	3.2. Basınç, kuvvet ve yüzey alanı arasındaki ilişkiyi örneklerle açıklar.	8
	3.3. Basınca sebep olan kuvvetin çeşitli etkenlerden kaynaklanabileceğini fark eder.	12, 5
	3.4. Sıvıların ve gazların, basıncı, her yönde aynı büyüklükte ilettiğini keşfeder (BSB-1, 16, 22, 23, 24).	9, 5
	3.5. Sıvıların ve gazların, basıncı iletme özelliklerinin teknolojideki kullanım alanlarını araştırır	13
	3.6. Basıncın, günlük hayattaki önemini açıklar ve teknolojideki uygulamalarına örnekler verir (BSB-32; TD-3).	1(b), 13

EK-5.
İzin Belgesi



T.C.
CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

Sayı : B.30.2.CBÜ.0.40.00.00-581- 686
Konu : Abdulkadir TOKİZ' in
Araştırma İzni.

Manisa 20... /04/ 2012

Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Başkanlığına

İlgi: Manisa Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğünün 16 Nisan 2012 gün ve B.08.4.MEM.0.45.20.02-605.01/13351 sayılı yazısı.

Enstitümüz Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Abdulkadir TOKİZ' in Yüksek Lisans Tez çalışmaları için kullanacağı ölçekler Manisa Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğünce uygun görülmüştür.

Adı geçen Enstitümüz Yüksek Lisans öğrencisinin araştırmasını tamamlamasından itibaren en geç bir hafta içinde "Araştırmanın Teslimine ilişkin Taahhütname Tutanağı;" doldurarak araştırmanın iki örneğinin CD'ye aktararak Enstitümüze gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Enver ATİK
Enstitü Müdürü

300
27
26.04.2012

Deneyimname
bilgi belgesi...
24.04.2012

ÖZGEÇMİŞ**Kişisel Bilgiler:**

Adı Soyadı: Abdulkadir TOKİZ

Doğum Yeri: Merkez/BİNGÖL

Doğum Tarihi: 01.01.1986

e-mail: kadirtokiz@hotmail.com

Eğitim Bilgileri:

İlkokul Birinci Kademe Yeri, Başlama-Bitirme Tarihi: Karaelmas İlköğretim Okulu, 1992-1997

İlkokul İkinci Kademe Yeri, Başlama-Bitirme Tarihi: Karaelmas İlköğretim Okulu, 1997-2000

Lise Yeri, Başlama-Bitirme Tarihi: Bingöl Anadolu Öğretmen Lisesi, 2000-2004

Üniversite Yeri, Başlama-Bitirme Tarihi: Celal Bayar Üniversitesi, Demirci Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği, 2006-2010

Yüksek lisans Yeri, Başlama-Bitirme Tarihi: Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi, 2010-2013