

T.C
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLGİSAYAR DESTEKLİ KAVRAM ÇARKI DİYAGRAMLARININ
9. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN “KUVVET VE HAREKET”
KONULARINDAKİ BAŞARILARINA ETKİSİ

FERİT KOCAKAYA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FİZİK ANABİLİM DALI

DİYARBAKIR
HAZİRAN - 2011

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tez danışmanlığımı üstlenerek, gerek çalışma konusunun belirlenmesinde gerekse çalışma süresince benden öneri ve yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer danışmanım Doç. Dr. Selahattin GÖNEN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Görüş ve önerileriyle bu tezin hazırlanmasına katkıda bulunan değerli hocalarım Doç. Dr. A. Kadir MASKAN, Yrd. Doç. Dr. Serhat KOCAKAYA Yrd. Doç. Dr. Rıfat Efe'ye teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarımda yaptığım uygulamalar sırasında kullandığım bilgisayar animasyonunun hazırlanması sürecinde bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen Ramazan KOCAKAYA'ya ve tüm katkılarından dolayı değerli öğretmen arkadaşlarım Fahriye CAN ve Bülent YAKUT'a teşekkürü bir borç bilirim.

Okullardaki uygulamalarım boyunca bana her türlü konuda anlayış gösteren İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kiptaş Lisesi fizik öğretmenlerinden Mehmet Ali YAŐA'ya ve çalışmalara katılan tüm öğrencilere teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca her zaman yanımda olan aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
ÇİZELGE LİSTESİ.....	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
EK LİSTESİ.....	ix
KISALTMA VE SİMGELER.....	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Problemi.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	1
1.3. Araştırmanın Önemi.....	2
1.4. Sayıtlar.....	2
1.5. Sınırlılıklar.....	3
2. KURAMSAL ÇERÇEVE.....	5
2.1. Kavram Çarkı Diyagramı.....	10
2.2. Kavram Çarkı Diyagramının Oluşturulması.....	14
2.3. Bilgisayar Destekli Öğretim.....	16
3. KAYNAK ÖZETLERİ.....	19
3.1. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar.....	19
3.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	19
4. METOT VE MATERYAL.....	21
4.1. Metot.....	21
4.1.1. Araştırmanın Modeli.....	21
4.1.2. Araştırma Grubu.....	23
4.2. Materyal.....	24
4.2.1. Boş Kavram Çarkı Diyagramı Kağıdı.....	24

4.2.2.	Kavram Çarkı Diyagramı Çalışma Kağıdı (Ön Hazırlık).....	24
4.2.3.	Kavram Çarkı Diyagramı Kontrol Listesi.....	25
4.2.4.	Yazılım Destekleri.....	26
4.3.	Veri Toplama Araçları.....	26
4.3.1.	Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi.....	26
4.3.2.	Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kısa Cevaplı Sorular Testi.....	28
4.3.3.	Kavram Çarkı Diyagramı ile İlgili Öğrenci Görüşleri Anketi.....	28
4.4.	Uygulama.....	29
4.5.	Verilerin Analizi.....	30
5.	BULGULAR VE TARTIŞMA	33
5.1.	Araştırma Bulguları.....	33
5.2.	Tartışma.....	43
6.	SONUÇ VE ÖNERİLER	47
7.	KAYNAKLAR	51
EKLER.....		59
ÖZGEÇMİŞ.....		87

ÖZET

BİLGİSAYAR DESTEKLİ KAVRAM ÇARKI DİYAGRAMLARININ 9. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN “KUVVET VE HAREKET” KONULARINDAKİ BAŞARILARINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ferit KOCAKAYA

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZİK ANABİLİM DALI

2011

Bu çalışmanın temel amacı, bilgisayar ile desteklenmiş kavram çarkı diyagramlarının öğrencilerin fizik dersi “kuvvet ve hareket ünitesi” başarıları üzerindeki etkilerini incelemektir. Bu amaçla; Diyarbakır ili merkezinde faaliyet gösteren bir devlet okulunda öğrenim gören 9. Sınıf şubelerinden biri deney diğeri kontrol grubu olmak üzere iki grup oluşturuldu. Kontrol grubu öğrencileriyle dersler öğretim programında öngörülen etkinlikler yapılarak işlenirken deney grubunda dersler bu etkinliklere ek olarak konu içinde yer alan kavramlardan oluşan kavram çarkı diyagramları oluşturularak işlendi. “Kuvvet ve Hareket” konularının ele alındığı bu çalışmada öğrenci başarılarındaki değişimleri belirlemek için “Kuvvet ve Hareket” konuları ile ilgili çoktan seçmeli 20 sorudan oluşan bir başarı testi ön-test ve son-test olarak öğrencilere uygulandı. Çalışma sonunda, bilgisayar destekli olarak hazırlanan kavram çarkı diyagramlarının 9. Sınıf öğrencilerin “Kuvvet ve Hareket” konularındaki başarılarına anlamlı bir katkıda bulunduğu tespit edildi ($P<0.05$). Çalışmada, çoktan seçmeli teste ek olarak aynı konuda hazırlanmış boşluk doldurma ve doğru yanlış tipi sorulardan oluşan 20 soruluk bir test daha ön-test ve son-test olarak uygulandı ve bu testten alınan puanların da deney grubu lehine yüksek olduğu görüldü ($P<0.05$). Bu testlere ek olarak deney grubundaki öğrencilerin kavram çarkı diyagramı ile ilgili görüşlerini belirlemek için öğrencilere, kavram çarkı diyagramı öğrenci görüşleri anketi uygulandı. Öğrencilerin kavram çarkı diyagramı ile çalışmaktan zevk aldıkları ve kavram çarkı diyagramını kavram öğrenmede faydalı bir teknik olarak buldukları görüldü.

Anahtar Kelimeler: Fizik eğitimi, bilgisayar, kavram çarkı diyagramı, kuvvet ve hareket

ABSTRACT

EFFECT OF THE ROUNDHOUSE DIAGRAMS AIDED WITH COMPUTER ON 9th GRADE STUDENTS' ACHIEVEMENT ON "FORCE AND MOTION"

MASTER THESIS

Ferit KOCAKAYA

DICLE UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE
DEPARTMENT OF PHYSICS

2011

The main aim of this study is to investigate effect of the roundhouse diagrams aided with computer on students' physics achievement on "Force and Motion". For this purpose, two groups one of them is control and the other is experiment were constructed from 9th grade students who studied in general high school in Diyarbakır province. While the courses of the control group were being processed with activities according to usual curriculum, at experiment group, courses were processed with the help of the constructed roundhouse diagrams which contains concepts of the subject. In this study which "Force and Motion" subject is handled, an achievement test consisting of 20 multiple-choice questions on "Force and Motion" were applied as pre and post-test to determine the changings of students achievements. At the end of the study, it was determined that raoundhouse diagrams aided with computer had significant contribution on 9th grade students' achievement on "Force and Motion" . In the study, except multiple-chosen test, an another test consisting of 20 filling the blanks and true-wrong types of questions was applied to students as pre and post test, and it was seen that scores taken from this test was higher in favor of the experiment group ($P < 0.05$). Addition to these tests: to determining the students' opinions on roundhouse diagram the student's opinion survey was applied to experiment group. It was seen that students liked studying with roundhouse diagrams and they think that roundhouse diagrams are usefull technique to learn concepts.

Key Words: Physics education, computer, roundhouse diagrams, force and motion.

ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge No:</u>	<u>Sayfa No:</u>
Çizelge 4.1. Deneysel Desenin Simgesel Modeli	21
Çizelge 4.2. Deneysel Desenin Açılmış Durumu	22
Çizelge 4.3. Deneysel ve Kontrol Gruplarının Cinsiyete Göre Dağılımları	23
Çizelge 4.4. Çoktan Seçmeli Taslak Testte Bulunan Her Bir Madde İçin Hesaplanan Madde Güçlük ve Madde Ayırt Edicilik Değerleri	27
Çizelge 5.1. Deneysel ve Kontrol Grubu Başarı Testi Ön Test Sonuçlarının Karşılaştırıldığı Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları	33
Çizelge 5.2. Deneysel ve Kontrol Gruplarının Kısa Cevaplı Sorular Testi Ön Test Sonuçlarının Karşılaştırıldığı Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları	34
Çizelge 5.3. Deneysel ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi Son Test Sonuçlarının Karşılaştırıldığı Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları	34
Çizelge 5.4. Deneysel ve Kontrol Gruplarının Kısa Cevaplı Sorular Testi Son Test Sonuçlarının Karşılaştırıldığı Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları	35
Çizelge 5.5. Deneysel ve Kontrol Gruplarının Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi Ön Test-Son Test Sonuçlarının Karşılaştırıldığı Bağımlı Gruplar t-testi Sonuçları	35
Çizelge 5.6. Deneysel ve Kontrol Gruplarının Kısa Cevaplı Sorular Testi Ön Test-Son Test Sonuçlarının Karşılaştırıldığı Bağımlı Gruplar t-testi Sonuçları	36
Çizelge 5.7. Deneysel ve Kontrol Gruplarının Başarı Testindeki Toplam Erişim Puanları Ortalamalarının Karşılaştırıldığı Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları	37

Çizelge 5.8. Deney ve Kontrol Gruplarının Kısa Cevaplı Sorular Testindeki Toplam Erişî Puanları Ortalamalarının Karşılaştırıldığı Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları	37
Çizelge 5.9. Kavram Çarkı Diyagramı Öğrenci Görüşleri Anketine Verilen Yanıtların Yüzdeleri	38
Çizelge 5.10. Kavram Çarkı Diyagramı Öğrenci Görüşleri Anketindeki Önermelere Verilen Yanıtların Ortalamaları	40

ŞEKİL LİSTESİ

Sekil No:

Sayfa No:

Şekil 2.1. Boş Kavram Çarkı Diyagramı	11
Şekil 2.2. Kavram Çarkı Diyagramının Üstünlükleri	13
Şekil 2.3. Kavram Çarkı Diyagramının Üstünlükleri Değiştirilmiş	14
Şekil 2.4. Büyütülmüş Bölme Kağıdı	15

EK LİSTESİ

<u>Ek No:</u>	<u>Sayfa No:</u>
Ek 1. Kavram Çarkı Diyagramı Çalışma Kâğıdı (Ön Hazırlık)	59
Ek 2. Kavram Çarkı Diyagramı Kontrol Listesi	60
Ek 3. Kavram Çarkı Diyagramı Öğrenci Görüşleri Anketi	61
Ek 4. Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi	62
Ek 5. Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kısa Cevaplı Sorular Testi	65
Ek 6. Kavram Çarkı Diyagram Örnekleri	69
Ek 7. Kavram Çarkı Diyagramı Animasyonunun Adımları	80
Ek 8. Sınıf Ortamından Görüntüler	84
Ek 9. İzin Belgeleri	85

KISALTMA VE SİMGELER

Simgeler

N	Öğrenci Sayısı
P	Anlamlılık Düzeyi (t-testi çizelgeleri için)
t	t Değeri (t-testi için)
\bar{X}	Ortalama Değer (puan)
%	Yüzde
D	Madde Ayırt Edicilik İndeksi
P	Madde Güçlük İndeksi

Kısaltmalar

Sd	Serbestlik Derecesi
SPSS	Statistical Package For The Social Sciences (Veri analizi yazılım programı)
Ss	Standart Sapma
K.Ç.D.	Kavram Çarkı Diyagramı
İBB	İstanbul Büyük Şehir Belediyesi
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
LGS	Yüksek Öğretime Geçiş Sınavı
LYS	Lisans Yerleştirme Sınavı
BDÖ	Bilgisayar Destekli Öğretim

1. GİRİŞ

Eğitimde materyal kullanımı, etkili bir öğretim ortamının sağlanmasında öğrencilerin öngörülen hedeflere ve yürütülen programın başarıya ulaşmasında önemli rol oynar. Özellikle de fizik öğretim programlarının başarısı için eğitim sürecinde materyal kullanımı derse yönelik ilgi ve motivasyonu sağlamak bakımından önemlidir. Öğretimde materyal kullanımını bu kadar değerli kılan öğrenme ile duyu organları arasındaki doğrusal ilişkidir. Öğrenciler, öğrenmelerinin %83'ünü görme ve %11'ini işitme yoluyla gerçekleştirdikleri göz önüne alındığında görsel materyallerin tasarımı kalıcı öğrenmenin sağlanmasındaki önemi daha iyi anlaşılmaktadır. Öğretim materyallerinin öğretim sürecindeki öneminden dolayı, bu çalışmada son yıllarda literatürde sözü edilen Kavram Çarkı Diyagramları'nı bilgisayarla destekleyerek öğrenmeye katkısı araştırıldı.

1.1. Araştırmanın problemi

Bu araştırmada; bilgisayar destekli Kavram Çarkı Diyagramları'nın 9. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konularındaki başarılarını nasıl etkilediğini incelemek adına aşağıdaki sorulara cevap arandı:

1. Bilgisayar destekli Kavram Çarkı Diyagramları'nın bağlam temelli öğretimde kullanılmasının 9. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konularındaki başarıları üzerinde bağlam temelli öğretim yöntemine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
2. Öğrencilerin Kavram Çarkı Diyagramları'nın fizik öğretiminde kullanımına yönelik görüşleri nelerdir?

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; bilgisayar destekli Kavram Çarkı Diyagramları'nın ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konularındaki başarılarını nasıl etkilediğini ve öğrencilerin bu materyallere yönelik görüşlerini incelemektir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Eğitim ve öğretim alanında özellikle kavram öğretiminde meydana gelen gelişmelere bağlı olarak birçok öğretim teknikleri öne sürülmektedir. Ülkemizde de son yıllarda lise öğretim programları yeniden yapılandırma sürecine girmiştir. Bu süreç kapsamında Fizik Dersi Öğretim Programları bağlam temelli yaklaşım esas alınarak hazırlanmaktadır. Bağlam temelli yaklaşımda birey günlük yaşamdan örnekler kurarak bağlamlar oluşturmakta ve deneyimler kazanarak bağlamla öğrenmeye başlamaktadır (Choi ve Jhonson 2005). Bağlam temelli yaklaşımın esas amaçlarından biri de soyut gibi algılanan fizik kavramlarını gerçek hayata uygulayarak öğrenciye sunmaktır. Bu nedenle öğretim sürecinde anlamlı öğrenmeyi sağlayabilmek için öğrencilerin soyut kavramları günlük hayattaki yaşamlarına ya da yaşamlarındaki gözlemlerini öğrenilen kavramlara uyarlayabilecekleri etkinliklere ve öğretim tekniklerine ihtiyaç duyulmaktadır. Öğrenmenin anlamlandırılması ve bilginin yapılandırılmasına yardımcı olan bu yöntemlerden biri, henüz üzerinde fazla çalışmanın yapılmadığı bilinen “Kavram Çarkı Diyagramı” (Roundhouse Diagram)’dır (Bora ve ark. 2006). Kavram çarkı diyagramı, tasarlanması ve oluşturulma süreci bakımından öğrencinin kavramları zihninde yapılandırması ve günlük yaşantısında karşılaştığı olaylarla pekiştirmesini sağlamaktadır. Kavram Çarkı Diyagramları’nın fizikte bağlam temelli öğrenme (yaşam temelli öğrenme) yaklaşımının amaçlarını ve fizik dersi müfredat etkinliklerini destekler nitelikte olduğu ve bu nedenle yapılan çalışmanın Kavram Çarkı Diyagramları’nın fizik derslerinde öğrenci başarılarını arttırabileceği konusunda kullanılabilirliğini ortaya çıkarma açısından önemli olabileceği düşünülmektedir.

1.4. Araştırmanın Sayıltıları

- Araştırmada kullanılan yöntemin fizik dersinin hedef ve amaçlarına uygun olarak hazırlandığı,
- Çalışma kapsamındaki öğrencilerin başarı testindeki soruların cevaplarını, kısa cevaplı sorular testindeki soruların cevaplarını ve Kavram Çarkı Diyagramı hakkındaki görüşlerini samimi olarak yansıttıkları,
- Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının geçerli ve güvenilir oldukları,
- Her iki gruptaki öğrencilerin öğrenmeye yönelik ilgilerinin eşit olduğu,

- Araştırmaya katılan araştırmacının ve öğretmenin uygulama ilkelerine uygun davrandıkları,
- Kontrol altına alınamayan değişkenlerin her iki gruptaki öğrenciler üzerinde aynı oranda etkiye sahip olduğu varsayılmıştır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

- Diyarbakır il merkezinde eğitim-öğretim faaliyetlerini yürüten liseler arasından seçilmiş bir lisede öğrenim gören öğrencilerle,
- 9. Sınıf Fizik dersi, kuvvet ve hareket konusu ve alt başlıklarıyla,
- MEB'in belirlemiş olduğu fizik programındaki hedef ve kazanımlarla,
- Uygulanan testler ve anketlerle sınırlıdır.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bilimin ve teknolojinin hızla geliştiği günümüzde bu gelişmelere paralel olarak eğitimdeki ihtiyaçlar da sürekli artmaktadır. Bu ihtiyaçlara cevap verebilmek için de yeni yöntem ve tekniklerin derslerde kullanılması, kalıcı ve anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesi için öğretmenlerin çok daha fazla çaba sarf etmesi gerekmektedir. Tabii ki bu çaba geleneksel anlayışta olduğu gibi öğretmenin çok daha fazla bilgi aktarması şeklinde değil de öğrenciye bilgiyi kendi başlarına öğrenmelerini sağlayacak, ilke ve kavramları daha iyi özümsemeleri için rehberlik edip en uygun ders materyallerini eğitim-öğretim ortamına katmasıyla olacaktır. Yalnız burada dikkat edilmesi gereken bir husus da, öğretmenlerin kullanacakları ders materyallerinin anlamlı öğrenmeleri gerçekleştirmede ne kadar etkili olduğuna karar vermeleridir. Bunun için ise öğrenme kavramı ve öğrenmelerin nasıl gerçekleştiğini, öğrenme kuramlarını ve bu kuramların eğitim-öğretim ortamlarında nasıl daha etkili bir şekilde kullanılması gerektiğini iyi bilmeleri gerekir. Öğretmenlerimiz öğrenmenin, pasif durumda bulunan büyük öğrenci kitlesinde, bilginin artan bir yığılım olarak bilinmesinin aksine, her öğrencinin bireysel bir şekilde kavramları yapılandırarak öğrendiği aktif bir uygulama olarak değerlendirilmesi gerektiğini dikkate almalıdırlar (Koray ve Bal 2002). Bununla birlikte öğretmenler, öğrenmenin; mevcut bilgilerimize dayandığını, eski düşüncelerin yeniden değerlendirilerek bunlarla çatışan yeni düşüncelerin sonuca bağlanması doğrultusunda oluştuğunu ve eski fikirlerimizin değişerek uyum sağlaması sonucu yeni fikir ve düşüncelerin önem kazandığını, gerçekleri mekanik olarak olduğu gibi kabullenmekten ziyade etkileşim içeren etkinliklerle beraber keşiflerde bulunmayı gerektirdiğini de unutmamalıdırlar (Şems 2006).

Yukarıda belirtilen noktalara dikkat edildiğinde, anlamlı öğrenmelerin aslında öğrencilerin zihinlerinde meydana gelen bilişsel süreçler olduğu görülmektedir. Von Glasersfeld'in belirttiğine göre, bilgi birey tarafından pasif bir şekilde alınmamakta, bireyin zihinde aktif bir şekilde yapılandırılmaktadır (Akt: Aydın ve Uşak 2003). Bodner ise bu hususla ilgili olarak, öğrenme ve öğretmenin aynı anlama gelmediğini belirterek, öğretmenlerin çok iyi öğreticiler olması durumunda bile, öğrencilerin her zaman öğrenemeyeceklerini belirtmektedir (akt: Özmen 2004). Bir başka deyişle, anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi için, bireyin, zihinsel olarak etkin bir şekilde yeni

bilgiyi, önceki var olan bilgilerin üzerine inşa etmesi gerektiği belirtilmektedir (Hanley 1994).

Anlamalı öğrenme sürecinde esas olan, bireyin bilgiyi, kendi zihninde anlamlandırmasıdır. Ausubel, bilginin kalıcı, hatırlanabilir ve başka alanlarda kullanılabilir olması için, öğrenmenin anlamlı olarak gerçekleştirilmesi gerektiğini savunmaktadır. Anlamalı öğrenmenin sağlanabilmesi için, Fidan ve Erden (1986)'in belirttiğine göre; yeni bilgiler kendi içinde bir bütünlük ve anlamlılık taşımalı; birey, öğreneceği yeni bilgilerle ilgili doğru ön bilgilere sahip olmalı ve birey, öğrenmeye karşı istekli ve kararlı olmalıdır. Ayrıca, bilgilerin, kartopunun yuvarlanarak büyümesi gibi, gelişigüzel üst üste yığılarak birikmesiyle değil; daha az kapsamlı ve fazla ayrıntılı olmayan yeni kavramların, zihindeki önceden var olan daha çok geniş kapsamlı ve genel kavramlara; bilinçli bir şekilde, belirli bir düzen ve hiyerarşi içerisinde, sıkıca bağlanmasıyla anlamlı öğrenmenin olacağı, Ausubel (1968) tarafından da belirtilmiştir. Dolayısıyla, yeni bilgilerle önceki bilgi ağının birbirine düzenli ve sıkı bir şekilde bağlanmasından dolayı, yapılandırılan bilgilerin daha kalıcı olması ve uzun zaman sonra bile istenildiğinde hatırlanabilmesi anlamlı öğrenmenin en önemli özelliklerinden biri olarak vurgulanmaktadır (Çimer ve Çimer 2002). Buna göre anlamlı öğrenmeyi başarabilenler; ezbere öğrenenlerin yaptığı gibi bilgileri birbiriyle ilişkilendirmeden, aralarında bağlantı kurmadan ve ayrıştırılmış öğelermiş gibi almaktansa; bağlantıları güçlü hiyerarşik yapılar oluşturarak, geniş kapsamlı kavramlar olarak almakta ve uzun süreli belleğe yerleştirebilmektedirler (Şahin 2002).

Novak (1984)'a göre, anlamlı öğrenmede, yeni bilgilerle önceki bilgilerin ilişkilendirilmesindeki anlamlılık; kavramlar arasında bağlantı kurulurken harcanan çabaya ve bireyde mevcut olan bilişsel yapının niteliğine bağlıdır. Örneğin; ezbere öğrenmede; yeni ve önceki kavramlar arasında ilişkilendirme olmayacağından, mevcut bilişsel yapı gözden geçirilemeyecek ve bilgilerin yeniden yapılandırılması gerçekleşemeyecektir (Akpınar ve Ergin 2007). Yapılandırmacı öğrenme kuramında vurgulandığı gibi anlamlı öğrenmenin etkili olabilmesi için, bireyin zihinsel aktivite içerisinde bulunması gerektiği belirtilmektedir (Kurt 2006).

Öğrenme ile ilgili olarak yapılan çalışmaların farklı boyutlara ulaşması sonucu günümüzde; Ayas ve ark. (1993) ile Novak (1984)'ın belirttiğine göre kavramların

ezberlenmesi değil, anlamlı öğrenilmesi hedeflenmektedir (Tekin ve ark. 2004). Aynı süreç Novak ve Gowin (1984) tarafından da vurgulanmaktadır.

Yukarıdaki çalışmalardan öğrenmenin aslında ezberlemek olmadığını, tam aksine yeni bilgilerin önceki bilgilerle ilişkilendirilip anlamlı bir bütün oluşturacak şekilde zihinde yapılandırıldığını görmekteyiz. Bu tarz öğrenmelerin ne şekilde gerçekleştiği davranışçı yaklaşımların açıklamakta yetersiz kaldığı, “uyarıcı-tepki” bağıyla açıklanamayan süreçlerdir. Bu karmaşık süreçlerin davranışçı kuramla açıklanamamasından dolayı davranışçılara tepki olarak Gestalt kuramcılarıyla başlayan ve bu zihinsel süreçleri açıklamaya çalışan bilişsel kuramcılar devreye girmiştir. Bilginin yapılandırılması sırasında, çerçevelendirme, sınıflandırma, zihinsel canlandırma, sembolleştirme gibi birçok stratejinin geliştirildiğini ele alan bilişsel yaklaşım; aynı zamanda bilginin doğasına ait kavramların, bireyin zihninde nasıl organize edildiğinin üzerinde durmakta ve böylelikle kavram öğrenimiyle ilgili çalışmalar üzerinde yoğunlaşmaktadır (Gürbüz 2006).

Yapılan çalışmalarda belirtildiğine göre, fen öğretimini sağlamak için kavramsal değişimi esas alan öğretim yöntemlerini kullanmanın yararlı olacağı vurgulanmaktadır (Keser 2003). Bununla birlikte günümüz öğretim yaklaşımlarının öğrenmenin kavramsal olduğunu kabul etmesi, kavramsal olarak temel bilgileri kazanmanın önemli hale gelmesi, öğrenilecek olan kavramların önceki kavramlar üzerine inşa edilmesi ve doğadaki olaylara güncel kavramlarla açıklama getirilmek istenmesinden dolayı fen ya da fizik öğretiminde, kavram öğretimine büyük önem verilmektedir (Dilber 2006).

Kavram, birden çok nesne ya da yaşantıyı belirten veya bunlar arasındaki ilişkiyi anlatan genel ya da soyut düşünce, genellikle bir sözcük, simge ya da işaret aracılığı ile belirtilir. Kavramlar soyutlama ve genelleme işlemleri sonucu elde edilir. Soyutlama, özelliği nesneden sıyrırken, genelleme ise onu birden çok nesneye mal eder (Öncül 2000). Kavram tanım olarak obje, olay, eylem, nitelik ve ilişki gibi herhangi bir şeye ait bireyin organize edilmiş bilgisini temsil eden zihinsel yapı veya temsil anlamına gelir (Klausmeier 1992). Kavramlar; varlıklar, olaylar, insanlar ve düşünceleri benzerliklerine göre gruplandığında gruplara verilen ortak adlardır (Kaptan 1999). Kavramlar bilginin yapı taşlarıdır ve insanların öğrendiklerini sınıflandırmalarını ve organize etmelerini sağlar. Ayrıca kavramlar, bireyin düşünmesini sağlayan zihinsel bir

araçtır ve çok kapsamlı bilgileri kullanılabilir birimler haline getirirler (Senemoğlu 2001). Kavram, farklı nesne, olay, fikir, düşünce ve eylemlerin değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi formudur. Başka bir ifadeyle kavram, nesne ve düşüncelerin insan zihnindeki yansıması olan soyut bir düşünce birimidir (Ülgen 2001).

Eğer kavramlar, yukarıda da bahsedildiği gibi, soyut düşünce birimleri ise bu soyut kavramları öğrencilerin zihinlerinde canlandırması da çok zor olacaktır. Bu zorluğu yenmede de en büyük rol öğretmenlere düşmektedir. Fen ve teknoloji öğretiminde, öğrenciye zihinsel ve fiziksel açıdan aktif bir rol yükleyen, öğrenci merkezli öğretim stratejilerinin daha fazla kullanılması gerektiği belirtilmektedir (Güneş 2006). Dolayısıyla öğretmenlerimiz fen ve teknoloji eğitiminde, yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun, aktif öğrenmeyi sağlayan öğretim stratejileri kullanmalıdırlar.

Öğrenci merkezli öğretim stratejileri; özellikle fen ve teknoloji okuryazarlığını geliştirmek ve öğrencilerin istenilen düzeye ulaşmalarını sağlamak amacı ile eğitim sürecinde öğrencilerin; kritik ve yaratıcı düşünmeleri, analiz etmeleri ve değerlendirme yapmaları gibi üst düzey düşünme becerilerinin ortaya çıkarılmasını ve geliştirilmesini sağlayan tekniklerdir. Bu stratejilerin tercih edilmesindeki bir başka amaç; öğrencilerin öğrenme süreci içerisinde, neden sorusuna cevap bulmaları için araştırma-sorgulama, nasıl sorusuna cevap bulmaları için problem çözme, ne yapılmalı sorusuna cevap bulabilmeleri için de karar verme süreçlerine katılmalarını sağlamaktır (Güneş 2006).

Türkiye’de 2005-2006 eğitim öğretim yılında ilköğretim okullarında, 2008-2009 eğitim öğretim yılında ise ortaöğretim kurumlarında öğrenci merkezli yaklaşımlar aktif olarak kullanılmaya başlanmıştır. Fizik dersinin okutulduğu kurumlarda geleneksel eğitim anlayışı kaldırılmış yerine yaşam temelli öğrenme ya da diğer adı ile bağlam temelli öğrenme (context based learning) yaklaşımı ile konuların işlenmesine başlanmıştır.

Türkiye’de, bağlam temelli öğrenme 2006 yılında yapılan VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde Gilbert tarafından sunulan bildiri ile yoğun bir çalışma alanı bulmuştur. 2007 yılında ise I. Ulusal Kimya Eğitimi kongresinde Sözbilir ve arkadaşları bildirimleri eşliğinde kongre katılımcılarıyla ‘Context-Based Learning’ teriminin Türkçe karşılığına ‘Yaşam Temelli Öğrenme’

demeye karar vermişlerdir (Çam ve Özay Köse 2008). Günümüzde bu yaklaşım yaşam temelli öğrenme veya bağlam temelli öğrenme yaklaşımı şeklinde adlandırılmaktadır. Bağlam temelli yaklaşım öğrenci, öğretmen ve okulun bulunduğu tüm yaşam alanlarını kapsamaktadır (Demircioğlu 2008).

Bağlam temelli öğrenme yaklaşımının amaçlarından biri de öğrencilerin fen okuryazarlıklarını arttırmaktadır (Gilbert 2006). Bu doğrultuda, bağlam temelli yaklaşımda, birey günlük yaşamdan örnekler kurarak bağlamlar oluşturmakta ve deneyimler kazanarak bağlamla öğrenmeye başlamaktadır (Choi ve Johnson 2005). Gerçek dünya bağlamları ile ilişkilendirilerek sunulmuş bağlam temelli olaylarla birlikte öğrenmenin olumlu bir şekilde etkileneceği hem sosyo-kültürel öğrenmeciler (Merriam ve Caffarella 1999) hem de yapılandırmacı öğrenme kuramını savunanlar (Jonassen, ve ark. 1999) tarafından da ileri sürmektedirler.

Bağlam temelli yaklaşımın esas amaçlarından biri de soyut gibi algılanan fizik kavramlarını gerçek hayata uygulayarak öğrenciye sunmaktır. Bu kısımda en büyük görev öğretmenlere düşmektedir. Fizikte yer alan soyut kavramların öğrenci tarafından daha iyi anlaşılabilmesi de kendi bilişsel süreçlerini kontrol edip yönlendirerek ve bu bilişsel süreçleri de günlük yaşam ile ilişkilendirip anlamlandırılması ile mümkün olacaktır.

Bilgi çağı olarak tanımlanan günümüzde çocukların okuma, yazma ve matematik gibi temel becerilerin yanı sıra biliş üstü stratejileri kullanma ve problem çözme becerilerini de kazanmaları önemlidir. Biliş üstü, bireyin kendi bilişsel süreçlerini kontrol edebilme ve yönlendirebilme yeterliliği; bireyin problem çözmesinde planlama, izleme ve değerlendirmenin kullanıldığı yüksek düzeydeki yönetsel süreçlerdir (Hamlin 2002; Akın 2006; Flavell, akt: Akdoğan 2006; Ülgen 2004). Bireyin kendi problem çözme becerilerini değerlendirme ve algılama biçimi yaşamında karşılaştığı güçlüklerle nasıl yaklaştığını ve onlarla nasıl baş ettiğini etkileyen önemli bir biliş üstü bileşendir.

Literatürlerde, biliş üstü becerileri ile problem çözme başarısı arasında anlamlı bir ilişki bulunduğunu; bu becerilerin öğretiminin problem çözümedeki başarıyı yükselttiğini ortaya koyan çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Goos ve ark. 2002; Christoph 2006; Deseote ve ark. 2001; Kapa 2001; Kramarski ve ark., 2002; Teong

2002). Flavell (1976 ve 1979; Akt: Özsoy 2006), biliş üstü becerilerinin problem çözmedeki başarıyı açıklayan en önemli faktörlerden biri olduğunu ortaya koyan çalışmalar gerçekleştirmiştir. Konu ile ilgili olarak son zamanlarda yapılan araştırmalarda da, biliş üstü becerileri ile problem çözme başarısı arasında anlamlı bir ilişki bulunduğu; bu becerilerin öğretiminin problem çözmedeki başarıyı yükselttiği, bu sayede öğrencilerin zihinsel süreçleri daha etkili biçimde organize edebildikleri gözlenmiştir (Teong 2003; Kapa 2001; Kramarski ve ark., 2002).

Sonuç olarak, çocukların ve yetişkinlerin eğitiminde biliş üstü becerilerin önemli yeri bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır (Kapa 2001; Teong 2003; Kramarski ve ark., 2002).

Biliş üstü strateji ve becerilerle ilgili yapılan yukarıdaki açıklamalardan sonra, bu çalışmaya temel oluşturan ve öğrencilerin anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmesini sağlayan biliş üstü becerileri öne çıkaran, öğretmenlerin derslerinde kullanabilecekleri bir materyal olan Kavram Çarkı Diyagramları'na da değinmekte yarar vardır.

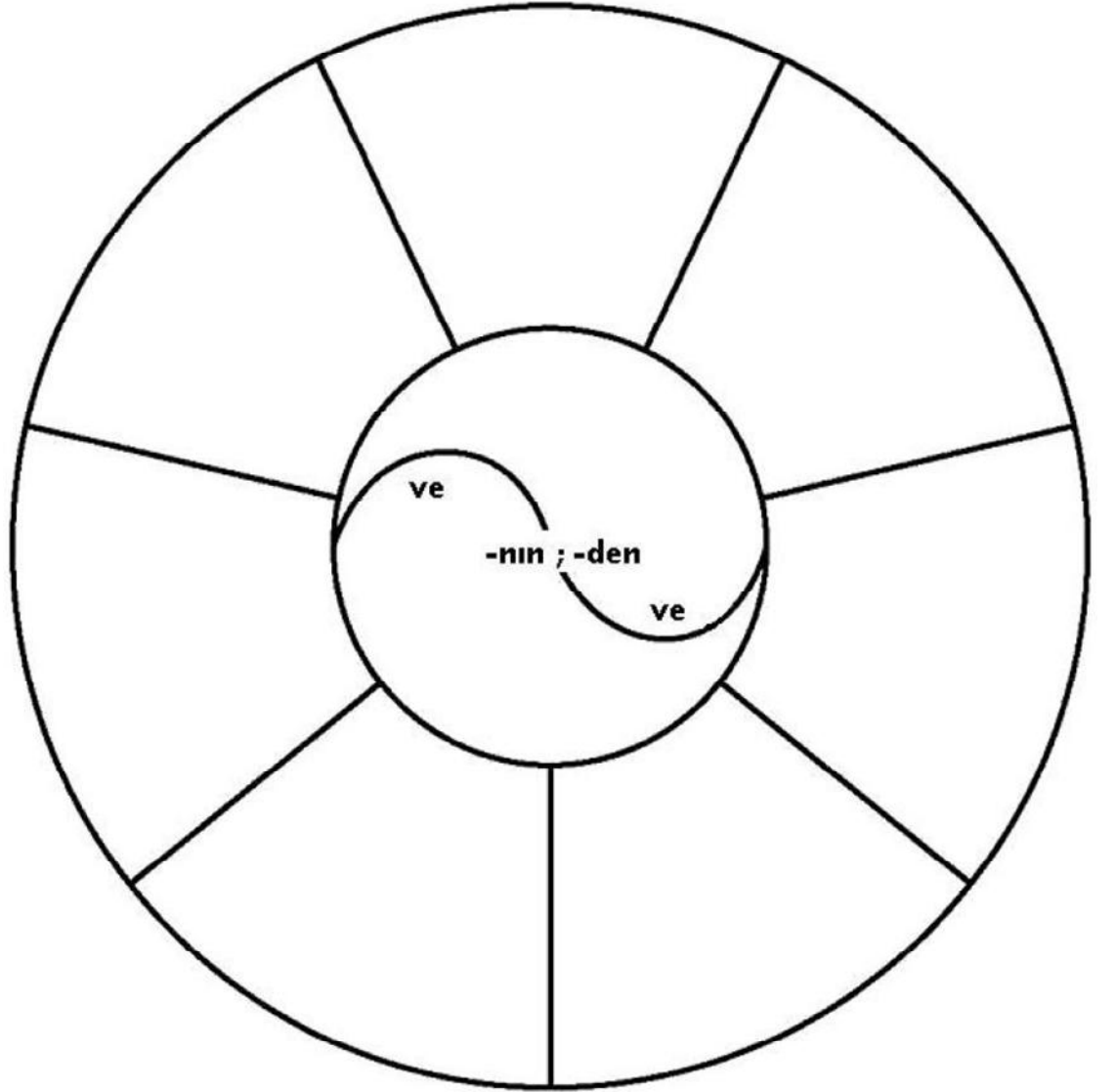
2.1. Kavram Çarkı Diyagramı

Öğrencilerin, bilgileri anlamlı bir şekilde öğrenmelerini sağlayarak karşılaştıkları bilgiyi yapılandırabilmelerine yardımcı olmak amacıyla fen bilimleri eğitimcileri tarafından farklı öğretim araçları geliştirilmekte ve uygulanmaktadır. Bu öğretim araçlarından biride, Ward ve Wandersee (2001 ve 2002) tarafından geliştirilen kavram çarkı diyagramıdır. Bu diyagramın sol üst "Kavram Çarkı Diyagramım", sağ üst köşesinde " Öğrencinin Adı-soyadı:" ve alt kısmında ise Kavram Çarkı Diyagramlarını oluşturmadaki amacı belirtecek "Amaç:" kısmı yer almaktadır. Öğretim materyali olarak kullanılan kavram çarkı diyagramının şematik görünümü Şekil 2.1'de verilmiştir.

"Kavram Çarkı Diyagramım"

Adı:

Soyadı:



Amaç:

Şekil 2.1. Boş Kavram Çarkı Diyagramı

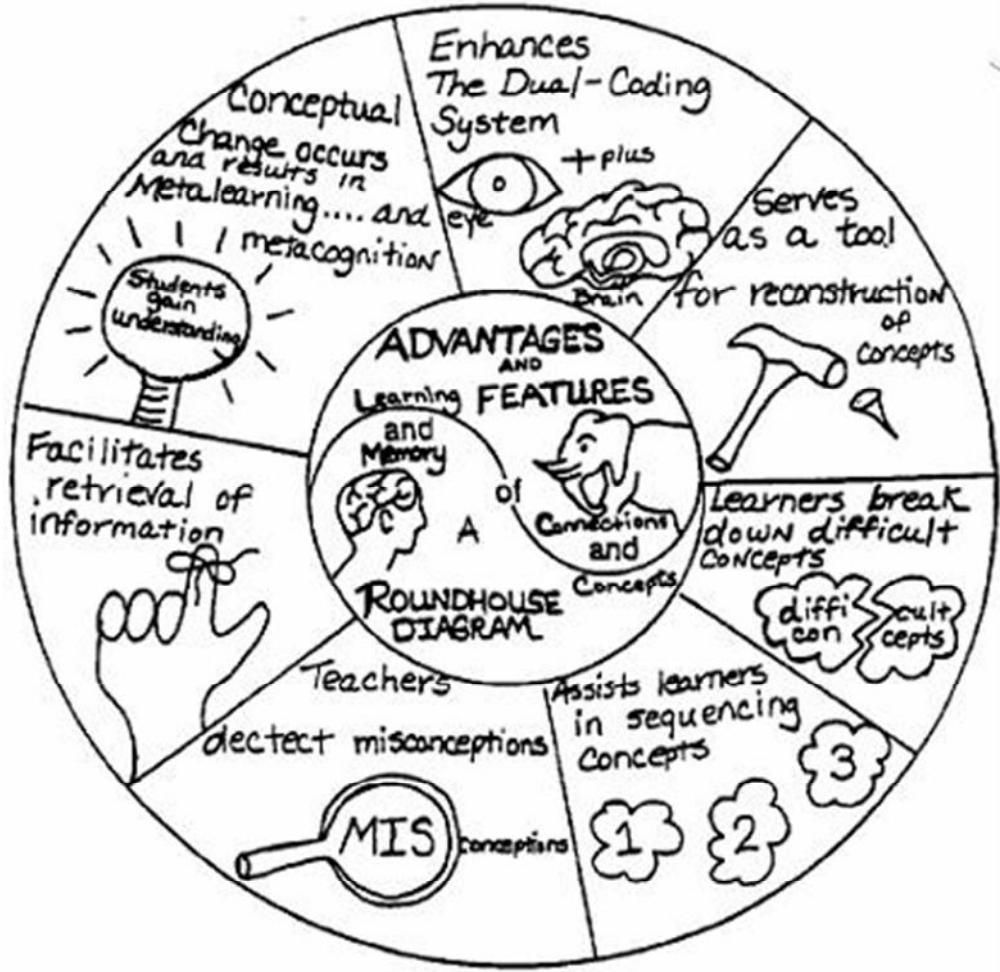
Görsel bir araç olarak tasarlanan kavram çarkı diyagramı 1994 yılında Wandersee tarafından yeni bir biliş üstü teknik olarak ileri sürülmüştür. Demir yolları üzerinde bulunan, lokomotiflerin tamir edilmesinde ve devre anahtarı olarak kullanılmasında görev alan yapıların, merkezi döner tablalar ile dairesel yapı olarak görünmesi ve çalışma prensibinden etkilenilmesi sonucu adını buradan almıştır (Ward ve Wandersee 2002a). Yapılandırmacı öğrenme kuramına dayandırılan Kavram Çarkı Diyagramı hem

ders sürecinde hem de ders dışındaki zamanlarda bilginin yapılandırılmasına ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesine yardımcı olan, yapılandırmacı öğrenmenin ilkelerini kullanmayı sağlayan etkili bir yol olarak bilinmektedir (Ward ve Wandersee 2001). Bu amaç doğrultusunda öğrenci (Ward ve Wandersee 2002a), konu ile ilgili olan ana fikirleri veya anahtar kavramları, kendi sözcükleriyle ifade etmekte ve bunun sonucunda da geliştirdiği her bir kavramı, bir sembolik şekilde birleştirdikten sonra, belli bir sıra halinde diyagram içine yerleştirmektedir. Böylelikle öğrenciler, bilgiyi yaratıcılıklarını kullanarak düzenlediğinden dolayı kavramları gerek duyduklarında daha kolay hatırlamaktadırlar.

Kavram çarkı diyagramı; öğrencinin bir konu hakkında ne düşündüğünü gösteren ve öğrencinin zihninde organize ettiği bilgiyi yansıtan görsel bir araçtır. Wandersee'ye göre kavram çarkı; herhangi bir fen konusunu, bütünsel ve kısa bir biçimde grafiksel olarak ifade eden bir yöntem veya etkinlik olarak geliştirilmiştir (Ward ve Wandersee 2001). Bununla birlikte kavram çarkı, öğrencinin, bir fen konusunun anahtar kavramlarını, basit bir diyagramda göstermesini sağlayarak, ihtiyaç duyulan zamanda kavramları gözünde canlandırmasına yardımcı olmaktadır. Konu veya ünite sonunda hazırlanan bir kavram çarkı diyagramı öğrencinin zihninde oluşmuş olan bilgilerin, diyagram şeklinde, kağıt üzerine yansımaları sağlamakta ve öğrenci tarafından yanlış yapılandırılmış bilgileri ve kavram yanılgıları tespit edilebilmektedir. Öğretmenler, öğrenci tarafından oluşturulmuş olan diyagramları inceleyerek öğrencilerde oluşan kavram yanılgılarını tespit edebilmekte ve bu yanılgılara müdahale ederek anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesini sağlayabilmektedir (Ward ve Wandersee 2001).

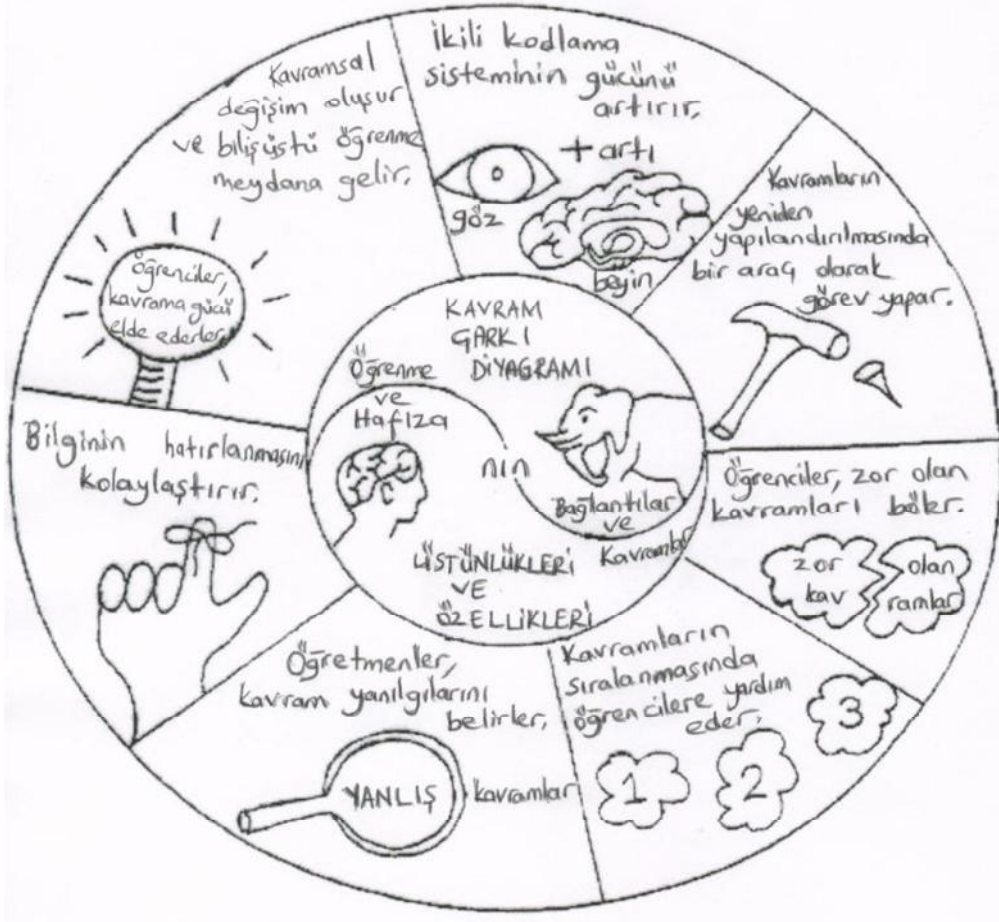
Sözlü ve görsel bilginin kullanılmasının, öğrenme ve hatırlayabilme üzerindeki önemine vurgu yapan Paivio'nun "ikili kodlama" kuramıyla bağıntılı olan kavram çarkı tekniğinin amacı, tespit edilmiş bir konu ile ilgili anahtar kavramların ya da ana fikirlerin, dairesel bir yapı içerisinde doğru bir şekilde ilişkilendirilerek organize edilmesini sağlamaktır. Bu yüzden, kavram çarkı diyagramı gibi örgütsel ve kavramsal modeller; bilginin uzun süreli belleğe kodlanma sürecinin gerçekleşmesi için öğrencilere, bilgileri gerektiği gibi organize etmelerinde ve gözünde canlandırmalarında yardımcı bir araç olmaktadır (Ward ve Wandersee 2002a; Ward ve Wandersee 2002b; Hackney ve Ward 2002; Ermiş, 2008).

Kavram çarkı diyagramının üstünlüklerinin anlaşılması ve genel anlamda bir kavram çarkı diyagramının oluşturulmasına ışık tutmak amacıyla Ward tarafından kavram çarkı diyagramının üstünlükleri bir diyagram oluşturularak belirtilmiştir. (Ward, Wandersee 2001)



Şekil 2.2 Kavram Çarkı Diyagramının Üstünlükleri

Ward tarafından oluşturulan kavram çarkı diyagramının Türkçeye uyarlanmış biçimi Şekil 2.3’de verilmiştir.



Şekil 2.3 Kavram Çarkı Diyagramının Üstünlükleri Değiştirilmiş.

2.2. Kavram Çarkı Diyagramlarının Oluşturulması

İki boyutlu dairesel bir şekil olarak tasarlanan kavram çarkı diyagramı merkezi bir daire ve bunu çevreleyen yedi bölmeden oluşmaktadır. Merkez dairenin etrafındaki yedi bölme sayısı, kısa süreli bellek üzerinde psikolojik çalışmalar yapan Miller'ın araştırması üzerine kurulmuştur (Ward ve Wandersee 2002b). Bununla birlikte merkez daire etrafındaki bölme sayısı, gerektiğinde iki artırılabilir ya da iki azaltılabilir. Merkez dairede, ana fikri (anahtar kavramı) temsil eden sözcük grubu yer alır. Merkez dairenin etrafındaki yedi bölmede ise, merkezdeki ana fikrin (anahtar kavramın) anlamı üzerinde duran ve merkezdeki fikri (temayı) ya da anahtar kavramı destekleyen, birbiriyle ilişkili bilgiler bulunmaktadır (Şekil 2.1) (Ward ve Wandersee 2002a; Ward ve Wandersee 2002b).

Öğrencilerin, herhangi bir konu ile ilgili diyagramı oluşturmadaki amaç ve hedeflerini belirlemesi, onları yönlendirerek konuya odaklanmalarını sağlayacaktır. Bunun için öğrenciler, konu ile ilgili olan diyagramı oluşturmadaki amaçlarını diyagram kâğıdının alt kısmındaki amaç bölümüne yazmaktadırlar. Diyagramdaki merkezi daire; bir S eğrisiyle bölünmüş olup, konu ile ilgili ana kavramı içermekte ve öğrenci bu ana kavramı, kendi sözcükleriyle ifade edecek bir biçimde “-nın, -den, ve” eklerini kullanarak, bu orta daireye yazmaktadır. Öğrenci burada, kendi fikrini yansıtan başka sözcük gruplarıyla ifade ettiği ana başlığı, “-nın” veya “-den” eklerinden birini kullanarak S çizgisinin orta kısmına, daha sonra da bu ana kavramı “ve” ekini kullanarak alt başlıklar halinde S eğrisinin yukarı ve aşağı kısmına yazmaktadır (Ward ve Wandersee 2001).

Öğrenciler merkezdeki ana kavramı değerlendirdikten sonra, merkezle ilişkili olan yedi bölme doldurmaya başlar. Diyagram, saat 12 konumundaki ilk bölmeden başlanarak saatin dönme yönüne doğru doldurulmaya başlanır. Bölmelerdeki bilgi, merkezdeki ana kavramla bağlantılı olduğu gibi, aynı zamanda birbirleriyle de ilişkili olup, farklı ifadelerle sahip metinsel parçalar halinde bölmelere yazılmaktadır. Bu metinsel parçalar, ana kavramın parçalara bölünerek, ana kavramı destekleyici ve daha açıklayıcı bir biçimde ifade eden ve öğrencinin kendi fikrine ait sözcüklerden oluşturulmaktadır. Eğer herhangi bir bölmedeki bağlantılı kavramlardan biri karmaşık ve zor ise, bu kavram üzerinde ayrıntılı çalışılması için öğrencilere, büyütülmüş bölme kağıdı (Şekil 2.4) verilmektedir (Ward ve Wandersee 2001). Büyütülmüş bölme kağıdı Kavram Çarkı Diyagramı ile aynı sayfada bulunmalıdır.



Şekil 2.4 Büyütülmüş Bölme Kağıdı

Son olarak öğrenciler, her bir bölmedeki metinsel parça ile ilgili bir sembolik şekil çizerek kavramları pekiştirmeye çalışırlar. Öğrencilerin çizdikleri, metinsel parçaları temsil eden şekil ya da resimlere bakarak, kavram yanlışlarının olup olmadığı anlaşılabilir ve konu ile ilgili öğrenilenler ortaya çıkarılabilir. Öğretmen bu süreçte; öğrencilerin, yaratıcılıklarını geliştirmelerine yardım etmekte ve öğrencileri cesaretlendirmeye çalışmaktadır (Ward ve Wandersee 2001).

Kavram çarkı diyagramının oluşturulması, dikkatli bir plan yapmayı gerektirmektedir. Bunun için öğrencilerden, konu üzerinde düşünebilmesi ve diyagramı planlamasında yardımcı olan (rehberlik eden) “Kavram Çarkı Diyagramı Çalışma Kâğıdı”nı (Ek 1) ön hazırlık olarak kullanmaları istenir (Ward 1999; Ward ve Wandersee 2001). Çalışma kâğıdındaki her bir soru, diyagramın oluşturulma sürecindeki her bir basamakla bağlantılıdır. Bununla birlikte, diyagramı oluşturan öğrencinin izlediği yöntemin ne kadar nitelikli olduğunu tespit etmek amacıyla, öğretmen/öğrenci tarafından “Kavram Çarkı Diyagramı Kontrol Listesi” (Ek 2) kullanılabilir (Ward 1999; Ward ve Wandersee 2001).

Yapılan araştırmada kullanılan Kavram Çarkı Diyagramlarının sınıf ortamındaki oluşturulma süreçlerinde öğrencilerin yaratıcılıklarının gelişmesi amaçlanarak sınıf içerisindeki etkinlikler bilgisayar ile desteklenmiştir.

2.3. Bilgisayar Destekli Öğretim

Çağımızda bilimsel ve teknolojik alanda meydana gelen ilerlemeler toplumların hem yapısını hem de eğitim sistemlerini etkilemektedir. Bilgiyi sadece kullanan değil, bilgiyi üreten bireylerin yetiştirilmesinin önem kazandığı günümüzde, fen eğitimcilerine daha büyük sorumluluklar düşmektedir (Akkoyunlu 1996).

Genellikle fizik, kimya ve biyoloji alanlarında birçok konuda soyut kavramların olduğu ve öğrencilerin bu alanlarda kavram yanlışlarının bulunduğu, öğrendikleri bilgileri günlük hayatla ilişkilendiremedikleri bilinmektedir (Ayas ve Özmen 1998; Kadioğlu 1996; Özmen ve ark. 2000). Bununla birlikte, bu konudaki problemlerin çözümünde eğitim-öğretim sürecinde kullanılan materyallerin ve geleneksel öğretim yöntemlerinin mevcut şartlarda önemli ölçüde yetersiz kaldığı, kavramsal öğrenmeyi desteklemediği ifade edilmektedir (Şahin ve Parim 2002; Saka ve Cerrah 2004). Kavramsal öğrenmeyi kolaylaştıran bir yöntem olarak eğitimde bilgisayarların

kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Çünkü bilgisayarlar öğrenme ve öğretme ortamında öğrencilerin ilgi ve öğrenme güdülerini arttırmaktadır.

Harwood ve McMahon (1997), anlaşılmasında güçlük çekilen kavramların öğretiminde ve anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilmesinde, öğrencilerin görsel ve düşünsel yapılarını harekete geçirecek çoklu ortam (multimedya) destekli öğretim etkinliklerinin geliştirilerek kullanılmasının öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilediğini belirtmektedirler.

Teknolojideki gelişmelere paralel olarak özellikle bilgisayarlar; canlandırma, benzeşim gibi görsel ve işitsel materyaller geliştirmek amacıyla eğitim ortamlarında kullanılmaya başlanmış ve bunun sonucu olarak Bilgisayar Destekli Öğretim kavramı ortaya çıkmıştır. Bilgisayarlardan sınıf ortamında ders içeriklerini doğrudan sunma, başka yöntemlerle öğretilenleri tekrar etme, problem çözme, çeşitli alıştırmalar yapma gibi etkinliklerde öğretim aracı olarak faydalanılmasına Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) adı verilmektedir (Özmen 2004; Yalın 2002).

BDÖ' nün fen öğretimine uygulanması, özellikle fen derslerinin içeriği göz önünde bulundurulursa oldukça elverişlidir. Bunun nedeni, bilimsel kavram ve prensiplerin bu derslerde oldukça fazla olması, ders yazılımları hazırlanırken uygun öğretim teknikleri kullanılıp bu kavramların öğrenciye görsel olarak aktarılabilmesi, BDÖ etkinliklerinin anlaşılması güç olan konu ve kavramlarının öğretilmesini kolaylaştırması, soyut kavramların somutlaştırılmasını sağlaması ve öğrencilerde bireysel öğrenmeye imkan sağlamasıdır (Geban ve Demircioğlu 1996). Görsel bilgi temsilleri, öğrenilecek konu alanı bilgisini somutlaştırmaya ve bilgi örüntüsünü gerçek dünyadaki bulunuşları bağlamında işlemeye yardımcı olacaktır. Bu nedenle öğretmenler bilgisayarları öğretim aracı olarak kullanırlarsa öğrencinin fiziksel olayları üç boyutlu olarak görmesine olanak sağlayacaklardır (Soylu ve İbiş 1998).

Bilginin yapılandırılmasında etkili olarak kullanıldığı takdirde bilgisayar da öğretime yardımcı bir araç olarak kullanılabilir. Öğretmenler bilgisayar desteğini kullanarak öğrencileri ders ortamında aktif hale getirebilmekte, soyut kavramları bilgisayar ortamında günlük yaşantılarındaki olaylarla pekiştirebilmekte ve kalabalık sınıflarda zamandan kazanç sağlayabilmektedir. Çalışmada kullanılan Kavram Çarkı Diyagramları'nda metinsel parçalar günlük yaşamdaki deneyimlerle pekiştirilip

resmedilmektedir. Bu nedenle sınıf ortamında bilgisayar desteğinden faydalanılması Kavram Çarkı Diyagramlarının amaçlarından biri olan Paivio'nun ikili kodlama yöntemi ile bilginin daha zengin ve somut bir şekilde görselleştirilip uzun süreli belleğe kodlanmasında tamamlayıcı rol oynayacaktır. Öğrencilerin yaratıcılıklarının gelişmesi ve daha çok görselle kavramsal bilgilerinin ilişkilendirilmesi bakımından bilgisayar desteğinin Kavram Çarkı Diyagramlarına önemli katkılar sağlayabileceği düşünüldüğünden yapılan çalışma bilgisayar kullanımı ile desteklenmiştir.

Bu çalışmanın temel noktası Kavram Çarkları Diyagramlarının lise öğrencilerinin “Kuvvet ve Hareket” konularındaki başarılarına etkilerini incelemektir

3. KAYNAK ÖZETLERİ

3.1. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Bora ve Ark., (2006) yaptıkları çalışmada geleneksel öğretim yöntemi ile Kavram Çarkı Diyagramları ile desteklenmiş geleneksel öğretim yöntemini kullanarak lise 10. sınıf öğrencilerinin sinir sistemi konusundaki başarılarını karşılaştırmışlardır. Araştırmanın sonucunda Kavram Çarkı Diyagramları ile desteklenen geleneksel öğretim yönteminin geleneksel öğretim yöntemine göre başarıyı daha olumlu bir şekilde arttırdığı, aynı zamanda öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumlarının değerlendirildiği bu çalışmada, erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha başarılı olduğu belirtilmiştir.

Ermiş (2008) yaptığı çalışmada Kavram Çarkı Diyagramları'nın, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin “kuvvet ve hareket” konusunu öğrenmedeki başarılarına olan etkisini incelemiştir. Örneklem olarak 372 öğrencinin katıldığı bu çalışma sonunda deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha çok başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, her iki gruptaki öğrencilerin, uygulama öncesinde ve sonrasında fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları incelenmiş ve deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin, derse karşı tutumlarının yüksek olduğu ve çalışma sonrasında tutumlarında fazla bir değişimin olmadığı saptanmıştır.

3.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Ward ve Wandersee (2000) “Roundhouse Diagrams” başlıklı çalışmalarında, öğrencilerin feni öğrenmeleri için ilgili anahtar kavramları araştırarak muhakeme yoluyla sistemler arasında ilişkiler kurarak anlamaları gerektiğini vurguladıktan sonra Kavram Çarkı Diyagramı'nın tanıtımını ve bu diyagramlarının nasıl oluşturulacağını anlatmışlardır.

“Visualizing science using the roundhouse diagram” (Ward ve Wandersee, 2001) adlı makalede, karmaşık olan fen bilimleri konularının öğrenilmesinde, Kavram Çarkı Diyagramı'nın öğrencilerin anlamasını kolaylaştıran ve yapılandırmacı öğrenmenin ilkelerini kullanmayı sağlayan etkili bir yöntem olduğu ifade edilmiştir. Dolayısıyla bu doğrultuda, öğrencilerin konu ile ilgili ne ve nasıl anladıklarının, yanlış anlamaların olup olmadığının Kavram Çarkı Diyagramları'na bakılarak ortaya

3. KAYNAK ÖZETLERİ

çıkartılabileceği ve öğrencilerin ezbere öğrenmeye gerek kalmadan, bilgileri rahatça hatırlayabilecekleri vurgulanmıştır.

Ward ve Wandersee (2002a) yaptıkları çalışmada, Kavram Çarkı Diyagramları oluşturarak öğrenmenin, düşük seviyeli öğrencilerin fen kavram ve ilkeleri anlama düzeylerine etkisini araştırmışlardır. Biliş üstü görsel öğrenme modeli temelinde, Kavram Çarkı Diyagramları'nın öğrencilerin karmaşık fen konularındaki anlamlı öğrenmelere nasıl katkıları yaptığını açıklamayı amaçlamışlardır. Ward ve Wandersee bu çalışmalarında Kavram Çarkı Diyagramları'nın öğrencilerin, bilgilerdeki bütün parça ilişkilerini gözden geçirmesini, yeni öğrenilen bilgileri gözünde canlandırmalarını sağladığı ve yaratıcı olmalarında etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Ward ve Wandersee (2002b) "Students' Perceptions of Roundhouse Diagramming: A Middle-School Viewpoint" isimli çalışmalarında, Kavram Çarkı Diyagramları oluşturmanın 6. Sınıf öğrencilerinin fen kavramlarını anlamlı öğrenmelerine etkilerini örnek olay çalışmasıyla incelemişlerdir. Sonuç olarak öğrencilerin diyagram oluşturarak fen kavramlarını büyük ölçüde anladıklarını belirtmişlerdir.

Hackney ve Ward (2002) yaptıkları çalışmada Kavram Çarkı Diyagramları'nın biyoloji eğitiminde nasıl kullanılabileceğini ve nasıl oluşturulacağına değinerek çalışmalarında örnek diyagramlar ve çalışma yapraklarına yer vermişlerdir.

4. METOT ve MATERYAL

4.1. Metot

4.1.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma deneme modelindedir. Deneme modelleri, neden-sonuç ilişkilerini belirlemeye çalışmak amacı ile doğrudan araştırmacının kontrolü altında, gözlenmek istenen verilerin üretildiği araştırma modelleridir (Karasar 2005). Araştırmada deneysel modellerden “ön test-son test kontrol gruplu model” kullanılmıştır. Bu modelde, rasgele seçilerek oluşturulmuş iki gruptan biri deney diğeri ise kontrol grubunu oluşturmaktadır. Modelde, ön-testlerin bulunması grupların deney öncesi benzerlik derecelerinin bilinmesine ve son-test sonuçlarının buna göre düzeltilmesine yardım eder. Bu modelde, deneysel işlemin ne ölçüde etkili olduğuna karar vermek için ön-test ve son-test sonuçları birlikte kullanılır. Bu amaçla her bir grup için ön-test ve son-test puanlarındaki artışlar bulunarak ortalamalar karşılaştırılır (Karasar 2005). Araştırmada deney grubunu, bağlam temelli öğrenme yaklaşımı yöntemine ek olarak bilgisayar destekli Kavram Çarkı Diyagramları'nın kullanıldığı sınıfın öğrencileri; kontrol grubunu ise bağlam temelli öğrenme yaklaşımı yönteminin kullanıldığı sınıfın öğrencileri oluşturmaktadır. Bu modelin simgesel görünümü Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Deney Desenin Simgesel Modeli

G ₁	R	O _{1.1}	X	O _{1.2}
G ₂	R	O _{2.1}		O _{2.2}

4. MATERYAL VE METOT

- G₁ : Deney Grubu
G₂ : Kontrol Grubu
R : Grupların Oluşturulmasındaki Rastgelelilik
X : Bağımsız Değişkenin Yeni Düzeyi
O_{1.1}, O_{2.1} : Ön Ölçmeler
O_{1.2}, O_{2.2} : Son Ölçmeler

Simgesel görünümü yukarıdaki gibi olan deneysel desenin açılmış hali Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Deneysel Desenin Açılmış Durumu

Gruplar	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Testler		
Ön-test	-Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi -Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kısa Cevaplı Sorular Testi	-Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi -Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kısa Cevaplı Sorular Testi
Son-test	-Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi -Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kısa Cevaplı Sorular Testi -Kavram Çarkı Diyagramı Öğrenci Görüşleri Anketi	-Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi -Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kısa Cevaplı Sorular Testi

Deneysel modellerden ön test-son test kontrol gruplu modelin kullanıldığı bu çalışmada, uygulamalar için Diyarbakır ili merkezinde bulunan İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) Kiptaş Lisesi seçildi. Çalışmaya başlamadan önce İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izinler alındı ve gerekli yazışmalar yapıldıktan sonra uygulama için seçilen okula gidilerek okul öğretmeninin de görüşleri doğrultusunda ön-testlerin uygulanacağı sınıflar seçildi. Seçilen sınıflardaki her öğrenciye “Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi” ve “Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kısa Cevaplı Sorular Testi” uygulandı. Öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri belirlendikten sonra ön-test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmayan sınıflardan biri rasgele deney diğeri ise kontrol gurubu olarak tayin edildi. Uygulamalar sırasında kontrol gurubuna mevcut programa göre öğretim yapılırken deney grubuna bilgisayarla desteklenmiş Kavram Çarkı Diyagramları da ek materyal olarak kullanılmak suretiyle öğretim yapıldı. Ayrıca uygulamalar sonrasında deney grubu öğrencilerine “Kavram Çarkı Diyagramı Öğrenci Görüşleri Anketi” uygulandı.

4.3. Araştırma Grubu

Bu çalışma; 2010-2011 eğitim-öğretim yılı bahar yarıyılında, Diyarbakır ili İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) Kiptaş Lisesi 9. sınıflarına devam eden 47 öğrenci ile gerçekleştirildi. Bu sınıflardan biri rasgele (random) yöntemi ile seçilen deney grubu, diğeri ise kontrol grubu olarak belirlendi. Çalışma grubunda veri toplama işlemlerinin tamamına katılmayan öğrenciler veri analizlerine dahil edilmedi. Bunun sonucunda deney grubu 30, kontrol grubu ise 17 öğrenciden oluşmaktadır. Deney ve kontrol gruplarının cinsiyete göre dağılımı Çizelge 4.3.’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Deney ve Kontrol Grubunun Cinsiyete Göre Dağılımı

Cinsiyet	Deney Grubu	Kontrol Grubu	Toplam
Erkek	18	8	26
Kız	12	9	21
Toplam	30	17	47

4.2. Materyal

4.2.1. Boş Kavram Çarkı Diyagramı Kağıdı

Öğrencilere ders esnasında ya da ders ortamı dışında kullanabilmeleri için boş Kavram Çarkı Diyagramı, Kavram Çarkı Diyagramı Çalışma Kağıdı ve Kavram Çarkı Diyagramı Kontrol Listesi Kağıtları Verildi.

4.2.2. Kavram Çarkı Diyagramı Çalışma Kağıdı (Ön Hazırlık)

“Kavram Çarkı Diyagramı Çalışma Kağıdı” (EK 1) öğretmenin/öğrencinin diyagramı oluşturmadan önce yapacaklarını planlamasına yardımcı olur. Çalışma kağıdı 6 maddeden oluşmaktadır ve her bir madde Kavram Çarkı Diyagramı'nın oluşturulma basamaklarıyla ilişkilidir. Bu maddeler;

1. “İncelediğiniz konunun ana fikri nedir? Diyagramı oluşturmadaki, amaçlarınızı ya da sebeplerinizi aşağıya yazınız.” Bu maddeyi cevaplayan öğretmen/öğrenci diyagramı oluşturacağı ana konu ya da kavramı ve amaçlarını belirlemiş olur. Amaç belirlemek öğrencinin konuya odaklanmasını ve izleyeceği yolu belirlemesini sağlar.
2. ““-nın”, “-den” eklerini kullanarak başlığınızı değişik yollarla rahatça yazınız.” Bu maddede öğretmen/öğrenci birinci maddede belirlemiş olduğu konu ya da kavramı genel anlamda kapsayacak ana başlıklarını “-nın”, veya “-den” eklerinden birini kullanarak değişik şekillerde yazar.
3. “Başlığınızı “ve” kelimesini kullanarak anlamlı bir şekilde ve iki parça halinde ayırarak yazınız.” Bu maddede öğretmen/öğrenci yazmış olduğu ana başlığı “ve” bağlacını kullanarak alt başlıklara ayırır. Ana başlık ve alt başlıkları belirlemek öğrencinin zihninde artık bölmelere yerleştireceği metinsel parçalar için fikir oluşturur. 2. ve 3. maddeyi cevaplayan öğrenci merkez daire içerisindeki S eğrisinde düzenlemesi gereken başlıklarını kendi sözleriyle yazmış olacaktır.
4. “Ana kavramı yazınız ve daha sonra bu ana kavramı yedi metinsel bölüme (gerekirse, az ya da çok olabilir) ayırınız.” Bu madde de öğretmen/öğrenci ana konu ya da kavramı açıklayabilmek için merkez daire etrafındaki yedi bölme yerleştireceği metinsel parçaları belirler ve bunları kendi cümleleri ile yazar. Bu

metinsel parçalar ana konu ya da kavramı açıklar nitelikte ve hem ana konu ya da kavramla hem de birbirleriyle ilişkili olmalıdır.

5. “Bölgümlere yazacağınız her bir metinsel parçanın numarasını yazınız. Böylelikle numaraları yazdığınızda, her bir bölme için yazdığınız bilgiyi düzenlemiş olursunuz.” Bu maddede öğretmen/öğrenci 4. maddede belirlemiş ve kendi sözcükleriyle yazmış olduğu metinsel parçaları ilişki ve anlatım sırasına göre belli bir hiyerarşi oluşturacak şekilde numaralandırır. Böylece saat 12 konumunda doldurmaya başlayacağı bölgümler için hangi metinsel parçayı hangi bölgede kullanacağını belirlemiş olur.
6. “Her bir bölümlle ilgili olan, basit bir nesne ya da sembolik bir şekli diyagramdaki bölgümler üzerinde çiziniz. Hayal gücünüzü geliştiriniz ve yaratıcı olunuz!” Bu maddede öğretmen/öğrenci her bir metinsel parça için bu metinsel parçayı destekleyecek ve açıklayacak şekiller çizer. Bu şekiller öğretmenin/öğrencinin kendi cümleleriyle hazırlamış olduğu metinsel parçaların zihninde canlanması sonucu oluşur.

Çalışma kağıdındaki 6 maddeyi cevaplamış olan öğretmen/öğrenci kavram çarkı diyagramını oluşturma basamaklarını tamamlamış olur. Böylece maddelere vermiş olduğu yanıtları boş Kavram Çarkı Diyagramı’na yerleştirerek Kavram Çarkı Diyagramı’nı tamamlar. Çalışma kağıdını dolduran öğrenci biliş üstü öğrenmenin gereklerinden olan plan yapma basamağını gerçekleştirmiş olur.

4.2.3. Kavram Çarkı Diyagramı Kontrol Listesi

Öğretmen/öğrenci Kavram Çarkı Diyagramı’nın oluşturulmasında izlenen yolun niteliğini belirlemek amacıyla Kavram Çarkı Diyagramı Kontrol Listesi’ni (EK 2) doldurur. Kavram Çarkı Diyagramı Kontrol Listesi 10 maddeden oluşan likert tipi bir ölçektir. Bu maddeler öğretmenin/öğrencinin diyagramı oluşturması sürecinde her bir basamağın niteliğini değerlendiren maddelerdir. Öğrenci bu maddelere Evet, Hemen Hemen Tam, Tam Değil ve Hayır şeklinde yanıtlar vererek kendi oluşturmuş olduğu diyagramda izlediği yolu kendisi değerlendirir. Kavram Çarkı Diyagramı Kontrol Listesi’ni doldurmuş olan öğretmen/öğrenci biliş üstü öğrenmenin bir diğer gereği olan kendini değerlendirme basamağını tamamlamış olur.

4.2.4. Yazılım Destekleri

Uygulamada araştırmacı tarafından hazırlanan bilgisayar üzerinden oynatılabilen animasyon kullanıldı. Animasyonun her bir adımı resmedilip Ek 7’de verildi.

4.3. Veri Toplama Araçları

4.3.1. Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi

Araştırmada öğrencilerin konu hakkındaki bilgi ve kazanımları araştırmacı tarafından geliştirilen her biri çoktan seçmeli 20 maddeden oluşan “Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi” ile ölçüldü. Bu başarı testi 9. Sınıf fizik dersi programı kapsamında geliştirildi. Fizik dersi programı kapsamında, kuvvet ve hareket ünitesi ile ilgili hazırlanan belirtke tablosu incelenerek 70 sorudan oluşan bir soru havuzu oluşturuldu. Oluşturulan soru havuzu, alanında uzman üç fizik eğitimcisinin görüşü alındıktan sonra 33 soruya indirgenip geçerlik ve güvenirlik çalışmalarına başlandı. Hazırlanan 33 soruluk test “Kuvvet ve Hareket” ünitesi ile ilgili daha önceki dönemlerde öğrenim görmüş 10. Sınıftan 92 öğrenci üzerinde uygulanarak pilot çalışma yapıldı. Başarı testinin geçerlik çalışmaları yapılırken her maddenin ayırt edicilik indeksleri (D) ve güçlük dereceleri (P) hesaplandı. 33 maddeden oluşan başarı testinde kullanılan her bir madde için bulunan “P” ve “D” değerleri Çizelge 4.4.’de gösterilmiştir. Çizelge 4.4. incelendiğinde maddelerin güçlük dereceleri 0.5’e yakın değerler olduğu görülmektedir. Bununla beraber “P” değerlerinin yanı sıra “D” değerlerinin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir. P ve D değerleri incelenerek 13 soru elendi. Böylece, ayırt edicilik indeksleri ve güçlük dereceleri amaca uygun olan 20 soru (1, 2, 4, 5, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 29, 30, 31, 32 ve 33 numaralı sorular) 1 ile 20 arasında numaralandırılıp test formuna konularak başarı testine son şekli verildi. Son testin ortalama madde güçlük indeksi 0.542, ortalama ayırt edicilik indeksi ise 0.49 olarak bulundu. Uzman görüşleri ve madde analizi sonunda 20 maddeye indirgenen başarı testinin kapsam geçerliliği hedef ve kazanım tablosundan kontrol edildi. Bunların yanı sıra başarı testinde olması gereken diğer bir özellik olan testin güvenirliğini kontrol etmek için 92 öğrencinin başarı testinde yer alan 20 maddeye verdikleri cevaplar analiz edildi. Güvenirlik analizi sonucunda başarı testinin güvenirlik katsayısı Sperman-Brown’ın testi iki eşdeğer yarıya bölme yöntemi ile hesaplandı. Yapılan hesaplama sonucunda tüm testin güvenirlik katsayısı 0.93 olarak

bulundu. Araştırmalarda kullanılabilir ölçme araçları için öngörülen güvenilirlik düzeyinin 0.70 olduğu (Tezbaşaran 1996) dikkate alınır sa bulunduğumuz bu değere göre başarı testinin güvenilirliğinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.4. Çoktan Seçmeli Taslak Testte Bulunan Her Bir Madde İçin Hesaplanan Madde Güçlük (P) ve Ayırt Edicilik (D) İndeksleri

Soru 1	P: 0.80	Soru 12	P: 0.56	Soru 23	P: 0.58
	D: 0.24		D: 0.48		D: 0.52
Soru 2	P: 0.46	Soru 13	P: 0.24	Soru 24	P: 0.64
	D: 0.60		D: 0.40		D: 0.48
Soru 3	P: 0.18	Soru 14	P: 0.72	Soru 25	P: 0.46
	D: -0.04		D: 0.40		D: 0.36
Soru 4	P: 0.64	Soru 15	P: 0.48	Soru 26	P: 0.58
	D: 0.48		D: 0.24		D: 0.44
Soru 5	P: 0.70	Soru 16	P: 0.50	Soru 27	P: 0.22
	D: 0.20		D: 0.60		D: 0.12
Soru 6	P: 0.52	Soru 17	P: 0.54	Soru 28	P: 0.40
	D: 0.72		D: 0.84		D: 0.72
Soru 7	P: 0.52	Soru 18	P: 0.48	Soru 29	P: 0.66
	D: 0.88		D: 0.40		D: 0.44
Soru 8	P: 0.54	Soru 19	P: 0.66	Soru 30	P: 0.20
	D: 0.84		D: 0.60		D: 0.24
Soru 9	P: 0.62	Soru 20	P: 0.42	Soru 31	P: 0.38
	D: 0.68		D: 0.68		D: 0.52
Soru 10	P: 0.52	Soru 21	P: 0.52	Soru 32	P: 0.58
	D: 0.72		D: 0.80		D: 0.76
Soru 11	P: 0.44	Soru 22	P: 0.58	Soru 33	P: 0.36
	D: 0.72		D: 0.76		D: 0.48

4.3.2. Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kısa Cevaplı Sorular Testi:

Çalışmada, öğrencilere öğretim programı süresince öğretilmesi öngörülen ünite içerisindeki kavram bilgilerini sorgulayan 20 adet sorudan oluşan “Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kısa Cevaplı Sorular Testi” kullanıldı. Bu test, ilk 15 sorusu ünite kavramlarını sorgulayan boşluk doldurma sorularından, 5 sorusu ise önermelere verilecek doğru ve yanlış seçeneklerinden oluşan toplam 20 sorudan oluşturuldu. Ayrıca öğrencilerin her soruya verdiği yanıtta neden doğru ya da neden yanlış seçeneği işaretlediğini anlamak, varsa kavram yanlışlarını belirlemek için bu 5 soruya “Çünkü” seçeneği eklendi ve öğrencilerin işaretlediği seçeneği neden seçtiğini kısa cümlelerle anlatmalarını istendi. Araştırmacı tarafından hazırlanan bu test 9. sınıf fizik ders kitabı, fizik dersiyle ilgili kitap ve makaleler incelenerek hazırlandı. Kapsam geçerliği hususunda uzman eğitimci ile beraber öğretmen görüşleri alınarak geçerliği ve üst sınıftan oluşan bir öğrenci grubuna uygulanarak anlaşılabilirliği denetlendi. Anlaşılmayan ifadeler düzeltildi. Güvenirlik çalışmaları sırasında kısa cevaplı sorular testinde yer alan 14 ve 15 numaralı sorular için birden fazla seçenek söz konusu olduğundan güvenirlik analizi dışında tutuldu ve geriye kalan 13 soru için güvenirlik analizi yapıldı. Kısa cevaplı sorular testinin güvenirlik katsayısı Sperman-Brown’ın testi iki eşdeğer yarıya bölme yöntemi ile hesaplandı. Yapılan hesaplama sonucunda tüm testin güvenirlik katsayısı 0.82 olarak bulundu.

4.3.3. Kavram Çarkı Diyagramı Öğrenci Görüşleri Anketi:

Araştırmada, öğrencilerin Kavram Çarkı Diyagramı hakkındaki düşüncelerini belirlemek amacıyla Ward ve Wandersee (2002a) tarafından geliştirilen “Öğrenci Değerlendirme Kontrol Listesi” (Student Evaluation Checklist) kullanıldı. Bu anket Bora ve ark. (2006) tarafından Türkçeye çevrilmiş ve Ermiş (2008) tarafından da öğrencilerin Kavram Çarkı Diyagramı hakkındaki olumlu ve olumsuz görüşlerini sorgulayan 3 adet açık uçlu soru eklenerek tekrardan oluşturulmuştur (EK 3). Kavram Çarkı Diyagramı ile ilgili Öğrenci Görüş Anketi’ndeki 16 önerme, “Evet, Çoğu Zaman, Bazen ve Hayır” seçeneklerinden oluşmaktadır. Bu ölçek için hesaplanan Cronbach-alpha değeri 0.75 olarak bulundu. Bu ankette öğrencilerin, Kavram Çarkı Diyagramları’nın öğrenmelerine ve fen kavramlarını anlamalarına yardımcı olup

olmadığına dair görüşlerinin yanı sıra, Kavram Çarkı Diyagramları ile ilgili olumlu-olumsuz düşünceleri de 3 adet açık uçlu soru ile sorgulandı ve analiz edildi.

4.4. Uygulama

Uygulama, Diyarbakır il merkezinde seçilmiş olan bir lisede öğrenim gören 9. sınıf öğrencileri üzerinde ve tüm aşamaları araştırmacının gözetiminde aynı okuldaki fizik dersi öğretmeni tarafından uygulanarak yürütüldü. Araştırmanın uygulama kısmı 6 haftalık (12 ders saati) bir süreci kapsamaktadır. Bu süreç boyunca Milli Eğitim Bakanlığınca “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde işlenmesi öngörülen konular göz önünde tutulup ünite planının dışına çıkılmadı. Araştırma grubu 47 (Deney Grubu: 30, Kontrol Grubu: 17) öğrenciden oluşmaktadır. Öğrencilerin ve grupların seçiminde, çalışma yapılacak okuldaki fizik öğretmenin görüşleri ve ilk döneme ait fizik dersi notları ve Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi ön-test sonuçları baz alınarak kontrol ve deney grupları oluşturuldu. Kontrol grubundaki öğrencilerle dersler fizik öğretim programının ön gördüğü etkinliklere göre işlenirken ve bu doğrultuda ev ödevleri verilirken, deney grubunda aynı öğretmen tarafından uygulanan etkinliklerle beraber Kavram Çarkı Diyagramı tekniği kullanılarak dersler işlendi. Deney grubu öğrencilerine, çalışmaya başlamadan önce Kavram Çarkı Diyagramları'nın oluşturulması hakkında araştırmacı tarafından hazırlanan animasyon kullanılarak sunumu yapıp tanıtıldı ve Kavram Çarkı Diyagramları ile ilgili açıklamalarda bulunuldu. Yine yapılan tanıtımın sonunda öğrencilerden bir önceki ünitenin herhangi bir alt konusu hakkında Kavram Çarkı Diyagramı oluşturmaları istendi ve öğrencilerin oluşturdukları Kavram Çarkı Diyagramları'ndaki eksiklikleri gözlenip giderilmeye çalışıldı. Uygulama başladıktan sonra ise ünitenin her bir alt konusunun bitiminde, bu konu ile ilgili Kavram Çarkı Diyagramları her bir öğrenci tarafından oluşturularak ünite tamamlandı. Her Bir Kavram Çarkı Diyagramı'nın hazırlanması sırasında öğrencilere ayrıca Kavram Çarkı Diyagramları Çalışma Kağıtları ve Kavram Çarkı Diyagramı Kontrol Listesi Kağıtları verildi. Öğrencilerden ilk olarak Kavram Çarkı Çalışma Kağıtları'nı doldurmaları daha sonra konu ile ilgili Kavram Çarkı Diyagramı'nı oluşturmaları istendi. Ayrıca öğrencilerle birlikte sınıf içerisinde bilgisayar desteğinden yararlanılarak ortak Kavram Çarkı Diyagramları oluşturuldu.

Kavram Çarkı Diyagramı oluşturma sürecinde, diyagramı oluşturan öğrencilerden konu ile ilgili anahtar kavramları “-nın ve -den” eklerini kullanarak kendi sözcükleriyle yazmaları istenirken, anahtar kavramlarla ilişkili alt kavramları da “ve” bağlacını kullanarak orta dairenin içindeki gerekli yerlere yazmaları istendi. Daha sonrada, merkezdeki bu kavramla ilişkili, birbiriyle bağlantılı ve farklı ifadeleri anlatan, kendi sözcükleriyle ifade ettikleri yedi tane metinsel parçayı sıralı bir şekilde dairenin etrafındaki bölmelere yazmaları istendi. Son olarak öğrencilerden, bölmelerdeki metinsel parçaları temsil eden basit resimler veya şekiller çizmeleri istendi. Öğretmen ise bu süreçte öğrencilerini cesaretlendirip yaratıcı olmaları hususunda teşvik etme görevini üstlendi. Kavram Çarkı Diyagramı her konu bitiminden sonra öğrenciler tarafından oluşturuldu ve oluşturulan Kavram Çarkı Diyagramları öğrencilerden toplandı. Bunun yanında sınıf içerisinde öğrenciler tarafından bilgisayar ortamında öğretmen yardımıyla Kavram Çarkı Diyagramları oluşturuldu. Öğrenciler tarafından bireysel olarak hazırlanan Kavram Çarkı Diyagramları’ndan bazı örnekler EK 6’da verildi. Öğrencilerden kendi oluşturdukları Kavram Çarkı Diyagramları’nı inceleyip, izledikleri yöntemin ne kadar nitelikli olduğunu tespit edebilmeleri amacıyla Kavram Çarkı Diyagramı Kontrol Listesini doldurmaları istendi. Böylece öğrenciler tarafından “Kuvvet ve Hareket” ünitesi boyunca Milli Eğitim Bakanlığı müfredatı dahilindeki öğretilecek tüm konu ve alt konular hakkında Kavram Çarkı Diyagramları oluşturuldu.

4.5. Verilerin Analizi

Uygulamaya 65 öğrenci ile başlanmış olup, deney süreci içinde etkinliklerin tümüne ve ön test ya da son teste katılmayan öğrencilere ait veriler analiz dışında tutuldu ve bu eleme sonucu kalan 47 öğrencinin verileri dikkate alındı. Öğrencilerin hem başarı hem de kısa cevaplı sorular testindeki soru ve önermelere verdikleri her doğru cevap puanlanarak aldıkları toplam puanlar hesaplandı. Ayrıca, öğrencilere cevabı hakkında hiçbir fikirlerinin olmadığı soru ve önermelerde herhangi bir işaretleme yapmamaları söylendi. Başarı testi ve kısa cevaplı sorular testi için cevap anahtarları hazırlandı. Başarı testinde her doğru cevaba “1” puan verildiğinden dolayı bu testte öğrencilerin alabilecekleri en yüksek puan testte yer alan soru sayısı kadardır. Kısa cevaplı sorular testinde ise öğrencilerin tüm sorulara doğru cevap vermesi durumunda alabilecekleri en yüksek puan 100 olarak belirlendi. İlk 14 soruda yer alan boşluk

doldurma sorularında her boşluk için ‘3’ er puan, 15. soru için ‘8’ puan ve 16, 17, 18, 19, 20. soruların yanıtlarına da ‘7’ puan verildi. Deney grubu öğrencilerine uygulanan Kavram Çarkı Diyagramı Öğrenci Görüşleri Anketi’nde ise öğrencilerin vermiş olduğu yanıtların yüzdeleri hesaplandı. Kavram Çarkı Diyagramı Öğrenci Görüşleri Anketi’nde bulunan her bir önermeye verilen cevaplar; Evet 4, Çoğu Zaman 3, Bazen 2 ve Hayır 1 olarak puanlandı. Bu önermelere verilen cevaplar doğrultusunda alınacak puanlar 16 ile 64 arasında belirlendi. Ankette öğrencilerin önermelere vermiş olduğu yanıtlar doğrultusunda her bir önermenin ortalaması hesaplandı. Ankette elde edilen verilerin analizinde ortalama puanlar üzerinden aşağıdaki ölçek dikkate alındı.

1.00-1.74 puan:	(1) Hayır
1.75- 2.50 puan:	(2) Bazen
2.51-3.25 puan:	(3) Çoğu Zaman
3.26-4.00 puan:	(4) Evet

Öğrencilerin açık uçlu sorulara vermiş olduğu yanıtlar ise incelenerek belirli temalar altında toplanmaya çalışıldı. Öğrencilerin fikirlerinin görülebilmesi açısından öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlar paylaşıldı.

Ön-test ve son-test yöntemine göre yapılan bu çalışmadaki nicel veriler SPSS 15.0 paket programı kullanılarak analiz edildi. Analiz için yüzde, erişim ortalamaları, bağımlı ve bağımsız gruplar t-testi kullanıldı.

5. BULGULAR ve TARTIŞMA

5.1. Araştırma Bulguları

Bu kısımda, çalışma kapsamında veri toplama araçlarından elde edilen verilerin analizi yapıldı. Öğrenci başarılarını belirlemek için kullanılan “Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi” ile “Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kısa Cevaplı Sorular Testi” verilerinin incelenmesinde; bağımlı ve bağımsız gruplar t-testleri, Kavram Çarkı Diyagramı Öğrenci Görüşleri Anketi’nde ise yüzde ve ortalamalar kullanıldı.

Uygulamalar sonucu elde edilen nicel veriler SPSS programına uygun hale getirilerek bilgisayar ortamına aktarıldı.

Deney ve kontrol gruplarının başarı testindeki ön test sonuçlarının bağımsız gruplar t-testi karşılaştırılmaları Çizelge 5.1’de verilmiştir.

Çizelge 5.1. Deney ve Kontrol Grubu Başarı Testi Ön Test Sonuçlarının Karşılaştırıldığı Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları

	Sayı (N)	Ortalama (\bar{X})	Standart sapma (Ss)	Sd	t	P
Deney Grubu	30	4.77	1.813			
				45	0.874	0.387
Kontrol Grubu	17	4.29	1.724			

Deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesinde konu ile ilgili başarı düzeylerini karşılaştırmak için uygulanan başarı testi ön test sonuçlarına göre, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($t_{(45)} = 0.874$; $P > 0.05$).

Deney ve kontrol gruplarının kısa cevaplı sorular testindeki ön test sonuçlarının bağımsız gruplar t-testi karşılaştırılmaları Çizelge 5.2.’de verilmiştir.

5. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çizelge 5.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Kısa Cevaplı Sorular Testi Ön Test Sonuçlarının Karşılaştırıldığı Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları

	Sayı (N)	Ortalama (\bar{X})	Standart sapma (Ss)	Sd	t	P
Deney Grubu	30	5.83	5.207			
				45	0.851	0.399
Kontrol Grubu	17	7.35	6.946			

Deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesinde konu ile ilgili kavramsal başarı düzeylerini karşılaştırmak için uygulanan kısa cevaplı sorular testi ön test sonuçlarına göre de, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($t_{(45)} = 0.851$; $P > 0.05$).

Deney ve kontrol gruplarının başarı testi son test sonuçlarının bağımsız gruplar t-testi karşılaştırmaları Çizelge 5.3.'de verilmiştir.

Çizelge 5.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi Son Test Sonuçlarının Karşılaştırıldığı Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları

	Sayı (N)	Ortalama (\bar{X})	Standart sapma (Ss)	Sd	t	P
Deney Grubu	30	6.4	2.990			
				45	2.531	0.015
Kontrol Grubu	17	4.41	1.662			

Çalışma sonrasında; deney ve kontrol gruplarına uygulanan başarı testinden alınan puanların karşılaştırılması için yapılan bağımsız gruplar t-testi sonuçlarına göre, deney grubu kontrol grubuna göre başarısını daha fazla arttırmıştır ($\bar{X}_{\text{deney}} = 6.4$; $\bar{X}_{\text{kontrol}} = 4.41$) ve aralarındaki bu başarı düzey farkı istatistiksel olarak anlamlı ($t_{(45)} = 2.531$; $P < 0.05$) bulunmuştur.

Deney ve kontrol gruplarının kısa cevaplı sorular testi son test sonuçlarının bağımsız gruplar t-testi karşılaştırmaları Çizelge 5.4.'de verilmiştir.

Çizelge 5.4. Deney ve Kontrol Gruplarının Kısa Cevaplı Sorular Testi Son Test Sonuçlarının Karşılaştırıldığı Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları

	Sayı (N)	Ortalama (\bar{X})	Standart sapma (Ss)	Sd	t	P
Deney Grubu	30	30.65	16.980			
				45	4.264	0.001
Kontrol Grubu	17	12.18	7.064			

Çalışma sonrasında; deney ve kontrol gruplarına uygulanan kısa cevaplı sorular testinden alınan puanların karşılaştırılması için yapılan bağımsız gruplar t-testi sonuçlarına göre, deney grubu kontrol grubuna göre kavramsal başarısını daha fazla arttırmıştır. Aralarındaki bu başarı düzey farkı ($\bar{X}_{\text{deney}}=30.65$; $\bar{X}_{\text{kontrol}}=12.18$) istatistiksel olarak anlamlı ($t_{(45)}=4.264$; $P<0.05$) bulunmuştur.

Deney ve kontrol gruplarının; grup temelinde, çalışma sonrasındaki başarı düzeylerinin çalışma öncesine göre nasıl değiştiğini belirlemek için başarı testindeki ön test-son test sonuçlarının bağımlı gruplar t-testi karşılaştırmaları yapılmış ve Çizelge 5.5.'te verilmiştir.

Çizelge 5.5. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi Ön Test-Son Test Sonuçlarının Karşılaştırıldığı Bağımlı Gruplar t-testi Sonuçları

Grup	Test	Sayı (N)	Ortalama (\bar{X})	Standart sapma (Ss)	Sd	t	P
Deney	Ön test	30	4.77	2.930	29	3.053	0.005
	Son test		6.40				
Kontrol	Ön test	17	4.29	1.900	16	0.255	0.802
	Son test		4.41				

Çalışma öncesinde ve sonrasında, deney grubundaki öğrencilere uygulanan başarı testinden elde edilen verilerden yapılan bağımlı gruplar t-testi sonuçlarına göre, deney grubu öğrencilerin başarı düzeyleri artmakta ($\bar{X}_{\text{öntest}}=4.77$; $\bar{X}_{\text{sontest}}=6.4$) ve bu başarı artışının istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($t_{(29)}=3.053$; $P<0.05$) çizelgeden anlaşılmaktadır. Diğer bir ifade ile uygulanan Kavram Çarkı Diyagramları öğrencilerin

başarılarını artırdığı söylenebilir. Ayrıca, kontrol grubunda da, çalışma öncesinde ve çalışma sonrasında uygulanan başarı testinden elde edilen verilerden yapılan bağımlı gruplar t-testi analizi sonucuna göre, kontrol grubunun başarısında bir artış olmuştur ($\bar{X}_{\text{öntest}}=4.29$; $\bar{X}_{\text{sontest}}=4.41$) ancak bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir ($t_{(16)}=0.255$; $P>0.05$).

Deney ve kontrol gruplarının, grup temelinde çalışma sonrasındaki kısa cevaplı sorular testine verdikleri cevaplara göre belirlenen başarı düzeylerinin çalışma öncesine göre nasıl değiştiğini belirlemek için, ön test-son test sonuçlarının bağımlı gruplar t-testi karşılaştırılmaları yapılmış ve Çizelge 5.6.'da verilmiştir.

Çizelge 5.6. Deney ve Kontrol Gruplarının Kısa Cevaplı Sorular Testi Ön Test-Son Test Sonuçlarının Karşılaştırıldığı Bağımlı Gruplar t-testi Sonuçları

Grup	Test	Sayı (N)	Ortalama (\bar{X})	Standart sapma (Ss)	Sd	t	P
Deney	Ön test	30	5.83	14.116	29	9.623	0.001
	Son test		30.63				
Kontrol	Ön test	17	7.35	5.992	16	3.319	0.004
	Son test		12.18				

Çalışma öncesinde ve sonrasında, deney grubundaki öğrencilere uygulanan kısa cevaplı sorular testinden elde edilen verilerden yapılan bağımlı gruplar t-testi sonuçlarına göre, öğrencilerin başarı düzeyleri artmakta ($\bar{X}_{\text{öntest}}=5,83$; $\bar{X}_{\text{sontest}}=30,63$) ve bu başarı artışının istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($t_{(29)}= 9,623$; $P<0.05$) çizelgeden anlaşılmaktadır. Diğer bir ifade ile uygulanan Kavram Çarkı Diyagramları öğrencilerin kavramsal başarılarını artırmaktadır. Aynı şekilde kontrol grubunda da, çalışma öncesinde ve çalışma sonrasında uygulanan kısa cevaplı sorular testinden elde edilen veriler ile yapılan bağımlı gruplar t-testi analizi sonucuna göre, kontrol grubunun da kavramsal başarısında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olmuştur ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu Çizelge 5.6.'dan anlaşılmaktadır. ($\bar{X}_{\text{öntest}}=7,35$; $\bar{X}_{\text{sontest}}=12,18$ ve $t_{(16)}= 3,319$; $P<0.05$).

Deney ve kontrol gruplarının Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi'ndeki son test ve ön test puanları farkının ortalamaları hesaplanmış ve grupların toplam erişti

puanlarının ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığını belirlemek için bağımsız gruplarda t- testi kullanılmıştır. Yapılan t-testi verileri Çizelge 5.7.' de verilmiştir.

Çizelge 5.7. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testindeki Toplam Erişi Puanları Ortalamalarının Karşılaştırıldığı Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları

Gruplar	Sayı (N)	Ön test ortalama (\bar{X})	Son test ortalama (\bar{X})	Erişi ortalama (\bar{X})	Standart sapma (Ss)	Sd	T	P
Deney Grubu	30	4.77	6.4	1.63	2.930	45	2.147	0,37
Kontrol Grubu	17	4.29	4.41	0.12	1.900			

Deneye ve kontrol grubu öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testindeki erişim puanları ortalamalarının bağımsız gruplar temelinde yapılan t-testi sonuçlarına bakıldığında her ne kadar anlamlı bir fark görülme de ($P > 0.05$) deney grubu öğrencilerinin erişim puan ortalamalarının kontrol grubuna göre daha fazla arttığı görülmüştür.

Deney ve kontrol gruplarının Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kısa Cevaplı Sorular Testi'ndeki son test ve ön test puanları farkının ortalamaları da hesaplanıp, grupların toplam erişim puanları ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığını belirlemek için bağımsız gruplarda t- testi kullanılmış ve yapılan t-testi verileri Çizelge 5.8.'de verilmiştir.

Çizelge 5.8. Deney ve Kontrol Gruplarının Kısa Cevaplı Sorular Testindeki Toplam Erişi Puanları Ortalamalarının Karşılaştırıldığı Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları

Gruplar	Sayı (N)	Ön test ortalama (\bar{X})	Son test ortalama (\bar{X})	Erişi ortalama (\bar{X})	Standart sapma (Ss)	Sd	t	P
Deney Grubu	30	5.83	30.65	24.82	14.116	45	5.538	0.001
Kontrol Grubu	17	7.35	12.18	4.83	5.992			

5. BULGULAR VE TARTIŞMA

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kısa cevaplı sorular testindeki erişim puanları ortalamalarının bağımsız gruplar temelinde yapılan t-tesisi sonuçlarına göre de deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin başarılarını istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttırdıkları görülmüştür ($P<0.05$).

Çalışmada ayrıca öğrencilerin Kavram Çarkı Diyagramı ile ilgili düşüncelerini alabilmek için “Kavram Çarkı Diyagramı Öğrenci Görüşleri Anketi” uygulanmış ve bu ankete verilen yanıtların yüzde olarak dağılımları Çizelge 5.9.’da verilmiştir.

Çizelge 5.9. Kavram Çarkı Diyagramı Öğrenci Görüşleri Anketi’ne Verilen Yanıtların Yüzdeleri

Cümleler	Evet %	Çoğu Zaman %	Bazen %	Hayır %	Boş %
1. Kavram Çarkı Diyagramı ile çalışmaktan zevk aldım.	69.6	4.3	13.0	13.0	-
2. K.Ç.D. Çalışma kağıdındaki konuyla ilgili soruları iyi bir şekilde cevapladım.	30.4	17.4	43.5	8.7	-
3. Ders kitabı, resim kitapları gibi yararlı kaynakları arayıp buldum ve bunlardan iyi bir şekilde yararlandım.	56.5	13.0	21.7	8.7	-
4. Konuyla ilgili gerekli olan bütün bilgiyi topladım.	69.6	13.0	17.4	-	-
5. K.Ç.D.’ni iyi bir şekilde planlayıp düzenledim.	60.9	17.4	17.4	4.3	-
6. Özet halindeki cümleleri (bilgileri) başka sözcüklerle etkili bir biçimde açıklayabilirim.	30.4	13.0	39.1	13.0	4.3
7. Bilgiyi ilgi çekici ve etkili bir biçimde hazırlayıp sundum.	43.5	17.4	21.7	17.4	-
8. K.Ç.D. ile çalışırken zamanımı iyi kullandım.	69.6	8.7	13.0	8.7	-
9. K.Ç.D.’ni tek başıma oluşturabilirim.	73.9	4.3	21.7	-	-
10. K.Ç.D.’ni arkadaşlarımla beraber iyi bir şekilde oluşturabilirim.	65.2	8.7	13.0	13.0	-
11. Bilgileri kendi sözcüklerimle yazdım.	30.4	13.0	30.4	26.1	-
12. Kavramlara uygun resimleri birbirleriyle iyi ilişkilendirdim.	60.9	-	17.4	17.4	4.3
13. K.Ç.D.’ni oluştururken yaratıcıydım.	47.8	13.0	13.0	26.1	-
14. K.Ç.D.’nin öğrenmeye yardımcı bir araç olduğunu fark ettim.	60.9	4.3	21.7	13.0	-
15. Derste not tutmak yerine, daha çok K.Ç.D.’ni kullanmayı tercih ederim.	47.8	13.0	13.0	17.4	8.7
16. K.Ç.D.’nin fen kavramlarını anlayıp geliştirmeme yardımcı olacağını düşünüyorum.	60.9	4.3	13.0	17.4	4.3

Uygulamalardan sonra deney grubu öğrencilerine uygulanan Kavram Çarkı Diyagramı Öğrenci Görüşleri Anketi'ne öğrencilerin vermiş olukları yanıtlar doğrultusunda öğrencilerin; %69.6'sının Kavram Çarkı Diyagramı ile çalışmaktan zevk aldığı (önerme 1), %69.6'sının konularla ilgili gerekli olan bütün bilgileri topladıkları (önerme 4), %60.9'unun Kavram Çarkı Diyagramı'nı iyi bir şekilde planlayıp düzenlediğini (önerme 5), %73'ünün Kavram Çarkı Diyagramı'nı kendi başına oluşturabileceğini ve %65.2'sinin ise Kavram Çarkı Diyagramı'nı arkadaşları ile beraberde oluşturabileceği görülmüştür (önerme 9 ve 10). Ayrıca öğrencilerin %60.9'u Kavram Çarkı Diyagramı'nın öğrenmeye yardımcı bir araç olduğunu fark ettiği ve fen kavramlarını anlayıp geliştirmeye yardımcı olacağını düşündükleri görülmüştür (önerme 14). Öğrencilerin çoğunluğunun Kavram Çarkı Diyagramı hakkında görüşlerini sorgulayan önermelere evet ve çoğu zaman cevaplarını verdiği görülmüştür. Kavram çarkı diyagramının oluşturmasını sorgulayan önermelere ise öğrencilerin %26.1'inin bilgileri kendi sözcükleriyle yazmakta ve yaratıcılıklarını kullanmakta zorlandığı görülmüştür (önerme 11 ve 13).

Öğrencilerin Kavram Çarkı Diyagramı Öğrenci Görüşleri Anketi'ndeki önermelere verdiği yanıtlar puanlandı ve her önerme için ortalamalar hesaplandı. Önermeler için hesaplanan ortalamalar Çizelge 5.10' da verilmiştir.

5. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çizelge 5.10. Kavram Çarkı Diyagramı Öğrenci Görüşleri Anketine İlişkin Öğrenci Görüşlerinin Ortalamaları

Önermeler	Öğrenci ortalamaları	Ortalamaların Karşılık Geldiği Yanıtlar
1. Kavram Çarkı Diyagramı ile çalışmaktan zevk aldım.	3.20	Çoğu zaman
2. K.Ç.D. Çalışma kağıdındaki konuyla ilgili soruları iyi bir şekilde cevapladım.	2.63	Çoğu zaman
3. Ders kitabı, resim kitapları gibi yararlı kaynakları arayıp buldum ve bunlardan iyi bir şekilde yararlandım.	3.06	Çoğu zaman
4. Konuyla ilgili gerekli olan bütün bilgiyi topladım.	3.33	Evet
5. K.Ç.D.'ni iyi bir şekilde planlayıp düzenledim.	3.06	Çoğu Zaman
6. Özet halindeki cümleleri (bilgileri) başka sözcüklerle etkili bir biçimde açıklayabilirim.	2.50	Bazen
7. Bilgiyi ilgi çekici ve etkili bir biçimde hazırlayıp sundum.	2.73	Çoğu Zaman
8. K.Ç.D. ile çalışırken zamanımı iyi kullandım.	3.13	Çoğu Zaman
9. K.Ç.D.'ni tek başıma oluşturabilirim.	3.36	Evet
10. K.Ç.D.'ni arkadaşlarımla beraber iyi bir şekilde oluşturabilirim.	3.33	Evet
11. Bilgileri kendi sözcüklerimle yazdım.	2.30	Bazen
12. Kavramlara uygun resimleri birbirleriyle iyi ilişkilendirdim.	2.96	Çoğu Zaman
13. K.Ç.D.'ni oluştururken yaratıcıydım.	2.80	Çoğu Zaman
14. K.Ç.D.'nin öğrenmeye yardımcı bir araç olduğunu fark ettim.	3.13	Çoğu Zaman
15. Derste not tutmak yerine, daha çok K.Ç.D.'ni kullanmayı tercih ederim.	2.83	Çoğu Zaman
16. K.Ç.D.'nin fen kavramlarını anlayıp geliştirmeme yardımcı olacağını düşünüyorum.	2.96	Çoğu Zaman

1.00-1.74 puan: (1) Hayır

1.75- 2.50 puan: (2) Bazen

2.51-3.25 puan: (3) Çoğu Zaman

3.26-4.00 puan: (4) Evet, ölçeğine göre değerlendirilen verilerin analizi sonucunda önermelerin büyük bir çoğunluğuna (% 93.75'ine) Evet ve Çoğu Zaman yanıtlarının

denk geldiği görülmüştür. Bu da öğrencilerin Kavram Çarkı Diyagramı ile ilgili görüşlerinin olumlu yönde olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin Kavram Çarkı Diyagramı Öğrenci Görüşleri Anketi'nde bulunan açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlardan elde edilen nitel veriler fikir edinilebilmesi açısından aşağıda paylaşılmıştır.

Öğrencilerin;

“Kavram Çarkı Diyagramı'nı oluştururken öğrendiğiniz en önemli şeyleri yazınız” sorusuna verdikleri cevaplardan bazıları;

- *“Bütün kavramları resimlerinden hatırladım ve çoğu zaman derslere katıldım.”*
- *“Kuvvet ve hareket ünitesinin kavramlarını zorlanmadan ezberledim.”*
- *“Ödev yapma alışkanlığı kazandım.”*
- *“Kısa ve öz cümleler yazarak tanımları sıkıntı yaşamadan öğrendim.”*
- *“Kavram çarkından hem daha iyi anlıyorum hem de aklımda kalıyor.”*
- *“Yazarken ve resim ekleyince insanda daha kalıcı bilgiler oluşuyor.”*
- *“Resimlerle bilgilerin akılda daha iyi kalacağını öğrendim.”*
- *“Ders notu tutmaya gerek kalmıyor, zamanımı kullanmayı öğrendim.”*
- *“Kuvvet ve hareket ünitesini kavram çarkı sayesinde daha iyi öğrendim.”*
- *“Resimleri ve tanımları ilişkilendirmeyi öğrendim.”*
- *“Kavram çarkı hazırlarken bilmediğim bazı konuları ya da anlayamadığım bazı konuları kavram çarkına yazarken daha iyi anladığımı öğrendim.”*
- *“Kavram çarkını doldururken her şeyi daha iyi anladığımı gördüm. Derste not tutmak yerine daha çok kavram çarkını kullanmayı tercih ederim.”*
- *“Kavramların açıklamalarını iyi bir şekilde ezberledim ve kavramların birbirleriyle ilişkisini anladım.”*

“Kavram Çarkı Diyagramını oluştururken herhangi bir problemle karşılaştınız mı? Cevabınız evet ise bu problemleri yazınız” sorusuna verilen cevaplardan bazıları;

- *“Resimleri bulmakta zorlandım.”*
- *“Oluşturmakta zorlandım.”*
- *“Evet bazen karşılaştım planlamada sorun yaşadım.”*

- “Kavram çarkını hazırlarken önce zor gelmişti. Ama yapmaya başlayınca kolay olduğunu anladım.”
- “Çok eğlenceliydi bir sorunla karşılaşmadım.”
- “Çoğu zaman karşılaştırmada ve tanımlamada çekindim.”
- “Resim ve tanımları iyi ilişkilendiremedim.”
- “Başlamakta zorlanıyorum ama başladıktan sonra kolay tamamlıyorum.”
- “Evet ilk başta nasıl yapacağımı bilmiyordum.”
- “Hayır hiç karşılaşmadım.”
- “Öğretmenimin sayesinde bir sorunla karşılaşmadım. İyi bir şekilde yaptığımı düşünüyorum.”

“Kavram Çarkı Diyagramı ile ilgili, olumlu ya da olumsuz düşüncelerinizi yazınız” sorusuna karşılık olarak verilen cevaplardan bazıları da şöyledir;

- “Kavram çarkını oluştururken çok zevk aldım.”
- “Kavram çarkı bence çok iyi çünkü dersi o resimlerle daha iyi anlıyorum.”
- “İlgi çekici ve güzeldi.”
- “Dersime yardımcı oldu. Not tutmak yerine kavram çarkındaki bilgiler yeterli oldu.”
- “Kavram çarkı insanın fiziği daha iyi anlamasını sağlıyor.”
- “Eğlenceliydi.”
- “Kavram çarkı hem eğlenceli hem de dersler için yardımcı çok güzel bir çalışma şekli.”
- “Kavram çarkı insanın eğitimi için iyi bir çalışma olduğuna inanıyorum. Bilgiler akıldan gittiğinde resimler aklımıza gelir. Öyle tanımları da hatırlamış oluruz.”
- “Akılda kalıcılık sağlıyor kavramlar resimlendirilerek akılda daha iyi ve kolay kalıyor.”
- “Çok iyi bir şey bence. Çünkü insanlar böyle yaparak daha iyi bir şekilde görseller kullanarak bir şeyler anlayabilir.”
- “Kavram çarkının çok faydasını gördüm keşke diğer derslerde de kullanılsa.”
- “Fiziği öğrenmemizi ve dersten zevk almamızı sağlıyor.”

- “Çok güzel ve yaratıcı.”
- “Kavram çarkını nasıl dolduracağımı anlamadığım zaman hiç öğrenemiyordum ama sonra öğrendim ve faydalı oldu.”

Öğrencilerin Kavram Çarkı Diyagramı Öğrenci Görüşleri Anketi’nde yer alan açık uçlu sorulara verdiği yanıtlar incelendiğinde, öğrencilerin Kavram Çarkı Diyagramı’nı oluşturmaktan zevk aldığını ve üniteyi öğrenmelerine fayda sağladığını düşündükleri görülmektedir. Öğrencilerden bazıları Kavram Çarkı Diyagramı’nı oluşturmada ilk başlarda zorlandıklarını ve öğretmenin yardımı ile bu sorunu aştıklarını belirtmiş, en çok metinsel parçalara uygun resimleri bulmakta ve resimlerle metinsel parçaları iyi bir şekilde ilişkilendirmede zorluk yaşadıklarını vurgulamışlardır.

Öğrencilerden elde edilen veriler yorumlandığında ve uygulama boyunca sınıf ortamında kazanılan deneyimler doğrultusunda öğrencilerin Kavram Çarkı Diyagramı ile ilgili görüşleri aşağıdaki tema başlıkları altında toparlanabilir.

- Materyalleri beğenme
- Materyallerle çalışmaktan zevk alma
- Derste materyal kullanma isteği
- Derse katılım sağlama
- Yaratıcılıkta zorluk çekme

5.2. Tartışma

Bu çalışmadan elde edilen bulgular incelendiğinde; Kavram Çarkı Diyagramları ile desteklenmiş bağlam temelli ders ortamlarının öğrencilerin hem “Kuvvet ve Hareket” konusu ile ilgili başarılarına hem de sözü geçen konuda yer alan kavramlarla ilgili kavram başarılarına olumlu katkılar sağladığı Çizelge 5.1, Çizelge 5.2, Çizelge 5.3, Çizelge 5.4, Çizelge 5.5 ve Çizelge 5.6’dan anlaşılmaktadır. Çalışma sonuçları üzerine daha sağlıklı yorumlar yapabilmek adına grupların hem başarı hem de kısa cevaplı sorular testindeki ön-test ve son-testlerden almış oldukları erişim puanlarının ortalamaları hesaplanmış ve bağımsız gruplar t-testi karşılaştırılmaları yapılmıştır. Erişim puanları ortalamalarının karşılaştırılması sonucu deney ve kontrol grupları arasında erişim puan ortalamaları bakımından başarı testinde anlamlı bir fark ortaya çıkmadığı fakat deney grubu erişim puan ortalamasını kontrol grubuna göre daha fazla arttırdığı

görülmüştür. Kısa cevaplı sorular testinde ise grupların başarılarında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu açıkça görülmektedir (Çizelge 5.7 ve Çizelge 5.8). Kavram Çarkı Diyagramları ile desteklenmiş ders ortamlarının öğrencilerin fen başarıları üzerinde olumlu katkılar yaptığı Kavram Çarkı Diyagramları'nı deneysel çalışmalarında kullanan başka araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (Bora ve ark, 2006; Ermiş, 2008).

Bu çalışmada incelenen değişkenler her ne kadar olumlu sonuçlar gösterse de, kontrol grubunda yer alan öğrencilerden elde edilen bulgulardan şaşırtıcı bazı sonuçlar görülmektedir (Çizelge 5.5). Çizelge 5.5 incelendiğinde, Kavram Çarkı Diyagramları ile desteklenen ders ortamlarının, öğrencilerin başarılarına katkı sağladığını ($P<0.05$) fakat Kavram Çarkı Diyagramları'nın kullanılmadığı ders ortamlarında öğrenci başarılarında istatistiksel olarak anlamlı bir artışın olmadığı gözlenmiştir. Her iki gruptaki öğrencilerle işlenen dersler yine dersin aynı öğretmen tarafından işlenmesi, aralarındaki tek farkın deney grubu öğrencilerinin konu bitimlerinde Kavram Çarkı Diyagramları oluşturmaları olması her ne kadar Kavram Çarkı Diyagramları'nın ders başarısına katkı sağladığını düşündürse de kontrol grubunun başarısında anlamlı bir artışın olmaması dikkati çeken bir noktadır (Çizelge 5.5). Milli Eğitim Bakanlığına bağlı ortaöğretim kurumlarında 2008-2009 eğitim-öğretim yılından itibaren yeni öğretim programına göre öğretim faaliyeti yürütülmektedir. Gerek bağlam temelli öğretim mantığı gerekse etkinlik temelli öğretim sisteminin kullanıldığı bu yeni programın uygulanması Türkiye şartlarında LGS ve LYS gibi sınavlara hazırlık konusunda hem öğrenciler hem de öğretmenlerde tedirginlikler oluşturmaktadır. Bu tedirginliklerin daha çok uygulanan müfredatla LGS ve LYS sınavlarının içeriğinin uyuşup uyuşmayacağı şeklinde ortaya çıktığı bazı araştırmacılar tarafından da bildirildiği için (Uğurel ve ark., 2010) çoktan seçmeli sınav şeklinden kaynaklanan bir sonuç olarak öğrencilerin başarılarında hem deney hem de kontrol grubunda anlamlı bir artış meydana getirmemiştir. Bunun yanı sıra hem deney grubu hem de kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi ortalamalarında çok fazla bir artışın görülmemesi çalışmanın yapıldığı okulda yazılı sınavların klasik test yöntemi ile yapılması nedeniyle öğrencilerin çoktan seçmeli testlere alışkın olmayabileceklerini de düşündürmektedir. 9. sınıf öğretim programında ünite konularına giriş yapılarak sadece temel bilgiler ve kavramların öğretilmesi öngörülmektedir. Fizik ders kitapları günlük yaşam aktivitelerine dayandırılan

etkinliklerle desteklenen bağlam temelli öğrenme yaklaşımına göre hazırlanmıştır. Sınıf ortamında öğrencilerin etkinlikleri kavrayamaması ya da öğretmen tarafından yapılan etkinliklerin yetersiz ve kısıtlı olabileceği nedeniyle öğrencilerin ünite konularını anlamada zorluk çekebilmesi de söz konusudur. Bu çalışmada yapılan ön-test ve son-testlerin birlikte analiz edilmesi sonucu kontrol grubu öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi'ndeki başarısında anlamlı bir artış olmadığı görülmüştür (Çizelge 5.5.). Bu sonuç bağlam temelli öğrenme yaklaşımının tek başına etkili olmayabileceğini, farklı materyallerin kullanılmasının öğrenciyi çalışmaya ve etkinlik gerçekleştirmeye istekli hale getirebileceğini düşündürmektedir. Ayrıca, kontrol grubu öğrencilerinin çoktan seçmeli başarı testindeki başarılarında anlamlı bir artış olmadığı halde kısa cevaplı sorular testinde başarılarını anlamlı bir şekilde arttırmasının sebebi olarak kısa cevaplı sorular testinde yer alan soru cevaplarının daha çok hatırlamaya dayalı cevaplar olmasından kaynaklanabileceğinin düşünülmesi öğrencilerin çoktan seçmeli testlere alışkın olmadıkları yorumunu desteklemektedir.

Kısa cevaplı sorular testinde öğrencilerin kavram yanlışlarını sorgulamak için Doğru-Yanlış tipi iki seçenekli sorulara eklenen “Çünkü” kısmına verilen yanıtlar incelendiğinde, ön-test sonuçlarına göre bazı Kuvvet ve Hareket konularında hem deney grubu hem de kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip oldukları görüldü. Kavram yanlışısına sahip olan deney grubu öğrencilerinin oluşturmuş olduğu Kavram Çarkı Diyagramları incelendi ve bir bölümünün kavram yanlışlarını çizmiş oldukları görsellere de yansıtıkları görüldü. Oluşturulan Kavram Çarkı Diyagramları'nda kavram yanlışısı olduğu öğretmen tarafından tespit edilen ve müdahale edilerek giderilmesi amaçlanan bazı öğrencilerin son-testte tekrar kavram yanlışlarını tekrarlamadığı ve soruyu doğru bir şekilde cevaplandığı görüldü. Bu deneyimler doğrultusunda Kavram Çarkı Diyagramlarının kavram yanlışısını tespit etmekte ve kavram yanlışlarını gidermede etkili bir materyal olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin oluşturmuş oldukları Kavram Çarkı Diyagramları ile birlikte toplanan Kavram Çarkı Diyagramı Kontrol Listeleri (EK 2) incelendi. Öğrencilerin oluşturmuş oldukları Kavram Çarkı Diyagramları'nın ne nitelikte olduğunu değerlendirmeye çalıştığı ve birçok öğrencinin eksikliklerinin farkında olduğu görüldü. Böylece eksikliklerinin farkına varan öğrenciler daha sonra oluşturdukları Kavram Çarkı Diyagramları'nda bu eksikliklerini gidermeye çalıştıkları gözlemlendi.

Son olarak Çizelge 5.9 ve Çizelge 5.10 birlikte incelendiğinde, deney grubuna uygulanan Kavram Çarkı Diyagramı Öğrenci Görüşleri Anketi'nde yer alan önermelere öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlar doğrultusunda; öğrencilerin Kavram Çarkı Diyagramı tekniği ile çalışmaktan zevk aldığı ve uygulamada çok fazla zorlanmadığı, yaratıcılıklarının geliştiği görülmüştür. Öğrencilerin tek başına ya da arkadaşları ile grup çalışması şeklinde Kavram Çarkı Diyagramları'nı oluşturabilecekleri bu da öğrencilere ders içi veya ders dışında öğrenme faaliyeti gerçekleştirme ve öğrenciler arasında fikir alışverişi alışkanlığı kazandırabileceği düşünülmektedir. Öğrencilerin bazılarının Kavram Çarkı Diyagramı'nı oluştururken cümleleri kendi sözcükleriyle kurmakta zorlandığı ve resimlerle ilişkilendirmede zorluk yaşadığı görülmüştür. Bunun sebebi öğrencinin Kavram Çarkı Diyagramı'nı oluşturmayı tam olarak öğrenememesi ya da kendine olan güven ve yaratıcı düşünme eksikliğinden kaynaklanıyor olabileceği varsayılmaktadır. Bunun için öğrencilere Kavram Çarkı Diyagramı tanıtımı iyi yapılmalı, öğrenciler sürekli cesaretlendirilip kendine güvenmeleri sağlanmalıdır. Genel anlamda öğrencilerin, Kavram Çarkı Diyagramı'nın öğrenme süreçlerine fayda sağladığını ve kavram öğrenme tekniği olarak faydalı bir araç olduğunu düşündükleri görülmüştür.

Bu çalışmanın sonuçları, ele alınan gruptaki öğrenci sayıları, öğrenim dereceleri, "Kuvvet ve Hareket" konusuyla sınırlıdır. Deney grubunda kullanılan Kavram Çarkı Diyagramları'nın ilk defa 1994 yılında ortaya atılmasından dolayı çok yeni bir materyaldir. Bu materyal her ne kadar 1994 yılında ortaya atılsa da, ilk defa 2002 yılında yine bu materyali ortaya atan Ward ve Wandersee tarafından denenmiş olan 10 yıllık bir geçmişe sahiptir. Bu nedenle hem yurt dışında hem de yurt içinde Kavram Çarkı Diyagramları ve bu materyalin eğitim-öğretim ortamlarında kullanıldığı çok az sayıda kaynak bulunmaktadır.

Yukarıda değinilen tüm nedenlerden dolayı bu çalışmanın sonuçlarının genellenebilirliği çok sınırlıdır. Daha kalabalık araştırma gruplarının kullanıldığı yeni çalışmaların artması ile Kavram Çarkı Diyagramı'nın eğitim-öğretim ortamlarında kullanılmasının etkililiği hakkında daha net yorumlar yapılabilir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Yapılan analizler sonucunda deney ve kontrol gruplarına ait öğrencilerin ön-testlerden aldıkları puanlar arasındaki karşılaştırmalar Çizelge 5.1 ve Çizelge 5.2’de verilmiştir. Çizelge 5.1 incelendiğinde Hem kontrol hem de deney grubundaki öğrencilerin “Kuvvet ve Hareket Başarı Testi” ile ilgili ön-testlerden aldıkları puanlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır ($P>0.05$). Buradan her iki grup öğrencilerinin de çalışmaya başladığı sırada aynı bilgi ve hazır bulunuşluk düzeylerinde buldukları sonucuna varılmıştır.

Çizelge 5.2 incelendiğinde, her iki grup öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusu ile ilgili kavram bilgilerini sorgulayan kısa cevaplı sorular testindeki hazır bulunuşluk seviyeleri arasında önemli bir fark gözlenmemiştir ($P>0.05$). Çizelge 5.1’deki sonuçlarla paralellik gösteren bu sonuç, her iki gruptaki öğrencilerin çalışmaya başladığı sırada kuvvet ve hareket konusu ile ilgili aynı düzeyde kavram bilgisine sahip oldukları şeklinde yorumlanmıştır. Grupların başarıları arasında fark olmaması uygulamanın işleyişi ve sonuçları için zemin oluşturmuştur.

Deney ve kontrol gruplarını kendi aralarında karşılaştırmak amacıyla son-test puanları arasında yapılan bağımsız gruplar t-testi sonuçlarına göre öğrencilerin kuvvet ve hareket konusu ile ilgili başarıları incelenmiştir.

Çalışma sonrası uygulanan öğretim programı ve Kavram Çarkı Diyagramı tekniğinin öğrencilerin kuvvet ve hareket konusu ile ilgili başarı ve kavram testlerinden aldıkları puanlarda değişikliğe neden olup olmadığını anlamak için yapılan bağımlı ve bağımsız gruplar t-testi sonuçları Çizelge 5.3, Çizelge 5.4, Çizelge 5.5 Çizelge 5.6, Çizelge 5.7 ve Çizelge 5.8’de verilmiştir. Çizelge 5.3 ile Çizelge 5.4 birlikte incelendiğinde, deney grubundaki öğrencilerin hem başarı testinden hem de kısa cevaplı sorular testinden aldıkları puanların kontrol grubuna göre anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür ($P<0.05$). Kısa cevaplı sorular testinde yer alan soruların Kuvvet ve Hareket konularındaki hatırlamaya yönelik soyut kavramlardan oluşması ve deney grubu öğrencilerinin kavram sorgulayan bu testteki erişim puan ortalamalarını kontrol grubuna göre daha fazla arttırdıkları (Çizelge 5.9) göz önünde bulundurulursa Kavram Çarkı Diyagramları’nın kavram öğrenmede etkili bir materyal olduğu söylenebilir.

Kavram Çarkı Diyagramları üzerine yapılan diğer çalışmalarda bu görüşü desteklemektedir (Bora ve ark., 2006; Ermiş, 2008).

Öğrencilerin oluşturmuş olduğu Kavram Çarkı Diyagramları ders öğretmenin öğrencilerde oluşan kavram yanlışlarını tespit etmesine yardımcı olduğu görülmüştür. Öğretmen oluşturulan Kavram Çarkı Diyagramlarından öğrencinin hem konu hakkındaki bilgisini hem de konuyla ilgili kavram yanlışlarını belirleyebilmektedir. Bu sonuçtan yola çıkarak ta Kavram Çarkı Diyagramları'nın bir değerlendirme aracı olarak kullanılabileceği kanısı uyanmaktadır.

Öğrenciler Kavram Çarkı Diyagramı Kontrol Listesi'ni (EK 2) doldurmalarıyla kendi oluşturmuş oldukları materyalleri değerlendirmişlerdir. Bu da öğrencilerin oluşturdukları Kavram Çarkı Diyagramları'nı değerlendirerek kendi yaratıcılık düzeylerinin ve bilgi eksikliklerinin farkında olmaları sağlanmaya çalışılmıştır.

Öğrencilerin Kavram Çarkı Diyagramı Öğrenci Görüşleri Anketi'ne vermiş olduğu yanıtların yüzdelik karşılıkları ise Çizelge 5.9.'da verilmiştir. Öğrencilerin genel olarak, Kavram Çarkı Diyagramı ile çalışmaktan zevk aldıklarını ve Kuvvet ve Hareket konularını öğrenmelerinde fayda sağladığını belirtmişlerdir. Öğrencilerden bazıları Kavram Çarkı Diyagramları'nı oluşturma sürecinde planlama ve metinsel parçaları resimlerle ilişkilendirmede zorluk yaşadıklarını belirtmelerine rağmen büyük bir çoğunluğu Kavram Çarkı Diyagramı'nı tek başına oluşturabileceklerini belirtmiştir. Öğrencilerin Kavram Çarkı Diyagramı Öğrenci Görüşleri Anketi'ne verdikleri yanıtlar puanlanıp her bir önermenin ortalaması hesaplanmış ve Çizelge 5.10' da verilmiştir. Öğrencilerin çoğu önermeye evet ya da çoğu zaman yanıtlarını verdikleri görülmüştür. Bu doğrultuda öğrencilerin zihninde Kavram Çarkı Diyagramları hakkında olumlu düşüncelerin yer ettiği söylenebilir.

Bu çalışmadan edinilen deneyimler ve diğer araştırmacıların ortaya koyduğu sonuçlar bir arada düşünüldüğünde, Kavram Çarkı Diyagramları'nın hem ilköğretim hem de ortaöğretim düzeylerinde kullanılabileceği anlaşılmaktadır. Ayrıca, Kavram Çarkı Diyagramları yapı ve amaç bakımından göz önüne alındığında fizik öğretim programında yer alan etkinlikleri destekler nitelikte olduğu görülmektedir.

Çalışmadan elde edilen bulgular ve uygulama sürecindeki deneyimlere dayanılarak Kavram Çarkı Diyagramları uygulamalarının ve sonuçlarının eğitim-

öğretim ortamlarında daha etkili kullanılabilmesi için bazı öneriler aşağıda verilmektedir:

- Kavram Çarkı Diyagramları yapılan araştırma sonucu ve görsel bir materyal olmasından dolayı yaratıcılığın gelişmesinde ve öğrenmenin kolaylaşmasında önemli katkılar sağlayabileceği düşünülmektedir.
- Kavram Çarkı Diyagramı uygulamalarından önce öğrencilere, basit ve anlaşılır konulardan seçilmiş ön çalışmalarla Kavram Çarkı Diyagramı'nın amacı ve oluşturulması iyice kavratılmalıdır. Aksi takdirde öğrencilerin Kavram Çarkı Diyagramları'nı oluşturamaması öğrencilerin dersten kopmasına, konunun gözlerinde zorlaşmasına ve dersten uzaklaşmalarına sebep olabileceği göz önüne alınmalıdır.
- Düşük bilişsel düzeydeki öğrenci gruplarında amaç ve merkezi dairedeki ana kavram başlıkları oluşturulduktan sonra öğrencilerden Kavram Çarkı Diyagramını tamamlamaları istenmelidir.
- Kavram Çarkı Diyagramı oluşturan öğrenci kavramı yanlış bir şekilde zihninde yapılandırabilir ve bu da öğrencilerde kavram yanılgılarının oluşmasına neden olabilir. Öğrenciler tarafından oluşturulmuş Kavram Çarkı Diyagramları kavram yanılgılarının önüne geçilebilmesi için ders öğretmenleri tarafından kontrol edilmelidir.
- Zamanın kısıtlı olması durumunda, zamandan kazanç ve öğrencilerin yaratıcılıklarının gelişebilmesini sağlamak amacıyla gerekli görsellerin daha çok kullanılması gerekebilir. Bunun için bilgisayar desteğinden yararlanılmalıdır.

7. KAYNAKLAR

Akdoğan, E., 2006. “Üst biliş-bilişötesi”. Türkiye Bilim Sitesi. www.genbilim.com/content/blogcategory/34/70/

Akın, A. 2006. Başarı amaç oryantasyonları ile bilişötesi farkındalık, ebeveyn tutumları ve akademik başarı arasındaki ilişkiler. Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.

Akkoyunlu, B. 1996. Bilgisayar okuryazarlığı yeterlilikleri ile mevcut ders programlarının kaynaştırılmasının öğrenci başarı ve tutumlarına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (12):127-134.

Akpınar, E., Ergin, Ö. 2007. İkili yerleşik öğrenme modeli ve fen öğretimi. *İlköğretim Online*, 6(3): 390-396.

Ausubel, D. P. 1968. Educational psychology: a cognitive view. Holt, Rinehart and Winston, New York.

Ausubel, D. P. 1968. The psychology of meaningful verbal learning. Grune and Stratton, Inc., New York.

Ayas, A. ve Özmen, H., 1998. Asit-baz kavramlarının güncel olaylarla bütünleştirilme seviyesi: bir örnek olay çalışması. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, KTÜ, 23–25 Eylül, Trabzon

Aydın, H., Uşak, M. 2003. Fen derslerinde alternatif kavramların araştırılmasının önemi: Kuramsal bir yaklaşım. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (13):121-135.

Bora, N. D., Çakıroğlu, J., Tekkaya, C. 2006. Sinir sistemi konusunun kavram çarkı ile öğretimi. *Eğitim ve Bilim*, 31(141): 32-39.

Choi, H. J., Johnson, S. D. 2005. The effect of context-based video instruction on learning and motivation in on-line courses. *The American Journal of Distance Education*, 19(4): 215–227.

Christoph, N. 2006. The role of metacognitive skills in learning to solve problems, Ponsen and Looijen, Westzaan.

Çam, F., Özay Köse, E. 2008. *Yaşam Temelli Öğrenme, Eğitim Dergisi*, Sayı:20

Çepni, S., Bayrakçeken, S., Yılmaz, A., Yücel, C., Semerci, Ç., Köse, E., Sezgin, F., Demircioğlu, G. ve Gündoğdu, K. 2008. Ölçme ve Değerlendirme. Pagem Akademi, Ankara.

Çimer, A., Çimer, S. 2002. Öğrencilerin biyoloji konularının tekrar edilmesinde bir araç olarak kavram haritası tekniğini kullanmaya karşı tutumları. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildirileri. 16-18 Eylül 2002, Ankara.

Demircioğlu, H., 2008. Sınıf öğretmeni adaylarına yönelik maddenin halleri konusu ile ilgili bağlam temelli materyal geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması. Yayımlanmamış doktora tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Desoete, A., Roeyers, H., Buysee, A. 2001. Metacognition and mathematical problem solving in grade 3. *Journal of Learning Disabilities*, (34): 435- 449.

Dilber, R. 2006. Fizik öğretiminde analogi kullanımının ve kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlarının giderilmesine ve öğrenci başarısına etkisinin araştırılması. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Ermış, F. 2008. Kuvvet ve hareket konusunun kavram çarkı ile öğretimi. Yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Fidan, N., Erden, M. 1986. Eğitim Bilimine Giriş. Kadioğlu Matbaası, Ankara.

Geban, Ö., Demircioğlu, H. 1996. Fen bilgisi öğretiminde bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel problem çözme etkinliklerinin ders başarısı bakımından karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (12): 183-185.

Gilbert, J. K. 2006. On the nature of “context” in chemical education. *International Journal of Science Education*, 28(9): 957–976.

Goos, M., Galbraith, P., Renshaw, P. 2002. Socially mediated metacognition: creating collaborative zones of proximal development in small group. problem solving. *Educational Studies in Mathematics*, (49): 193-223.

Güneş, B. 2006. Fen ve teknoloji öğretim programı (müfredatı). Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı Tanıtım Semineri. 22-23 Nisan 2006. İstanbul.

Gürbüz, R. 2006. Olasılık konusunun öğretiminde kavram haritaları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2): 133-151.

Hackney, M. W., Ward, R. E. 2002. How-to-learn biology via roundhouse diagrams. *The American Biology Teacher*, 64(7): 525-533.

Hamlin, T. M. 2002. Effects of learning-style strategies and metacognition.

Hanley, S. 1994. On constructivism. <http://www.inform.umd.edu/UMS+State/UMDProjects/MCTP/Essays/Constructivism.txt>. Erişim Tarihi: [23.04.2011].

Jonassen, D. H., Peck, K. L., Wilson, B. G. 1999. Learning with technology: A constructivist perspective. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Kadioğlu, A. K., 1996. Fen bilimleri-i ve ii' de yer alan bazı kimyasal kavramların öğrenciler tarafından anlaşılma seviyesi. Yüksek lisans tezi KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Kapa, E. 2001. A metacognitive support during the process of problem solving in a computerized environment. *Educational Studies in Mathematics*, (47): 317-336.

Kaptan, F. 1999. Fen Bilgisi Öğretimi. MEB Yayınları, İstanbul.

Karasar, N. 2005. Bilimsel Araştırma Yöntemi. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Keser, Ö. F. 2003. Fizik eğitimine yönelik bütünleştirici bir öğrenme ortamı tasarımı ve uygulaması. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Klausmeier, H. J. 1992. Concept learning and concept teaching. *Educational Psychologist*, 27(3):267-286.

Koray, Ö., Bal, S. 2002. Fen öğretiminde kavram yanılgıları ve kavramsal değişim stratejisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(1): 83-90.

Kramarski, B., Mevarech, Z. R., Arami, M. 2002. The effects of metacognitive instruction on solving mathematical authentic tasks. *Educational Studies in Mathematics*, (49): 225-250.

Kurt, A. İ. 2006. Anlamli öğrenme yaklaşımına dayalı bilgisayar destekli 7. sınıf fen bilgisi dersi için hazırlanan bir ders yazılımının öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Merriam, S., Caffarella R. 1999. Learning in adulthood (2nd ed.). Jossey-Bass, San Francisco.

Novak, J. D., Gowin, D. B. 1984. Learning How to Learn. Cambridge University Press, New York.

Öncül, R. 2000. Eğitim ve Eğitim Bilimleri Sözlüğü. MEB Yayınları, Ankara.

Özsoy, G. 2007. İlköğretim beşinci sınıfta üstbiliş stratejileri öğretmenin problem çözme başarısına etkisi. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara.

Özmen, H., İbrahimoglu, K. ve Ayas, A. 2000. Lise II öğrencilerinin kimya-i konularında zor olarak nitelendirdikleri kavramlar ve bunların anlaşılma seviyeleri. IV. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 6-8 Eylül, Ankara.

Özmen, H. 2004. Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1): 14

Saka, A. ve Cerrah, L. 2004. Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik kavramları hakkındaki bilgilerinin değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(27), 46-51.

Senemoğlu, N. 2001. Kuramdan Uygulamaya Gelişim ve Öğrenme. Gazi Kitabevi, Ankara.

Soylu, H., İbiş, M. 1998. Bilgisayar destekli fen bilgisi eğitimi, III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. K.T.Ü., Trabzon.

Şahin, F ve Parim, G. A. 2002. Problem tabanlı öğretim yaklaşımı ile dna, gen ve kromozom kavramlarının öğrenilmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.

Şahin, F. 2002. Kavram haritalarının değerlendirme aracı olarak kullanılması ile ilgili bir araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (11): 17-32.

Şems, D., 2006. Lise 1 Biyoloji dersi canlıların temel bileşenleri konusunun öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımın etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tekin, S., Kolomuç, A., Ayas, A. 2004. Kavramsal değişim metinlerini kullanarak çözümlülük kavramını daha etkili öğretebilir miyim?. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(2): 85-102.

Teong, S.K. 2003. The effect of metacognitive training on mathematical word-problem solving. *Journal of Computer Assisted Learning*, (19): 46-55.

Uğurel, I., Bukova Güzel, E., Kula, S. 2010. Matematik öğretmenlerinin öğrenme etkinlikleri hakkındaki görüş ve deneyimleri. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (28): 103-123.

Ülgen, G. 2001. Kavram Geliştirme. Pagem Yayıncılık, Ankara.

Ülgen, G. 2004. Kavram Geliştirme Kuram ve Uygulamalar. 4. Baskı. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Ward, R. E., 1999. The effects of roundhouse diagram construction and use on meaningful science learning in the middle school classroom. Unpublished doctoral dissertation, Louisiana State University, Baton Rouge.

Ward, R. E., Wandersee, J. 2001. Visualizing science using the roundhouse diagram. *Science Scope*, 24(4): 17-21.

Ward, R. E., Wandersee, J. H. 2002a. Struggling to understand abstract science topics: a roundhouse diagram-based study. *International Journal of Science Education*, 24(6): 575-591.

Ward, R. E., Wandersee, J. H. 2002b. Students' perceptions of roundhouse diagramming: a middle-school viewpoint. *International Journal of Science Education*, 24(2): 205-225.

Yalın, H. İ. 2002. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, Nobel Yayıncılık, Ankara.

EKLER

EK 1

Kavram Çarkı Diyagramı Çalışma Kâğıdı (Ön Hazırlık)

Adı:

Soyadı:

Numara:

Sınıf: 9/

Kavram Çarkı çalışma kâğıdı (Ön Hazırlık)

Aşağıdaki boşlukları doldurunuz:

1) İncelediğiniz konunun ana fikri nedir? Diyagramı oluşturmadaki, amaçlarınızı ya da sebeplerinizi aşağıya yazınız.

2) “-nın”, “-den” eklerini kullanarak başlığınızı değişik yollarla rahatça yazınız.

3) Başlığınızı, “ve” kelimesini kullanarak anlamlı bir şekilde ve iki parça halinde ayırarak yazınız.

4) Ana kavramı yazınız ve daha sonra bu ana kavramı yedi metinsel bölüme (gerekirse, az ya da çok olabilir) ayırınız.

5) Bölümlere yazacağınız her bir metinsel parçanın numarasını yazınız. Böylelikle numaraları yazdığınızda, her bir bölme için yazdığınız bilgiyi düzenlemiş olursunuz.

1-) _____

2-) _____

3-) _____

4-) _____

5-) _____

6-) _____

7-) _____

6) Her bir bölümle ilgili olan, basit bir nesne ya da sembolik bir şekli diyagramdaki bölmeler üzerinde çiziniz. Hayal gücünüzü geliştiriniz ve yaratıcı olunuz!

EK 2

Kavram Çarkı Diyagramı Kontrol Listesi

Kavram Çarkı diyagramı kontrol listesi				
(İzlenen Yöntemin Niteliği İle İlgili Kontrol Listesi)				
	Evet	Hemen Hemen Tam	Tam değil	Hayır
1. Kâğıdın alt kısmında, amaçları açıkça belirttiniz mi?				
2. Diyagramda belirttiğiniz kavramlar, başlığa uygun mudur?				
3. Metinsel parçalar, diyagramın içine sığıyor mu?				
4. Diyagramda, 7 kavramı (yedi bölümü) anlaşılır bir şekilde yazdınız mı?				
5. Kavramları doğru olarak belirttiniz mi?				
6. Her bir bölmede kavramı temsil eden bir sembolik şekil var mıdır?				
7. Konu ile ilgili yazılan olaylarda (7 bölüm arasında) belli bir sıra var mıdır? Bu sıra doğru mudur?				
8. Daha fazla ayrıntı için büyütülmüş bir bölme varsa, bu bölme diyagramla beraber aynı sayfada mıdır?				
9. Diyagram çok dolu mudur? Diyagramdaki boşluklar iyi kullanılmış mı?				
10. Diyagram, görünüş olarak (uyumun dikkate alınması, yazılan harfler, açıklık, yöntem, sembolik şekiller) hoşunuza gidiyor mu?				

EK 3

Öğrenci Görüşleri Anketi.

Sevgili Öğrenciler,

Bu anket sizin kavram çarkı diyagramı ile ilgili düşüncelerinizi belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Her cümleyi dikkatlice okuduktan sonra, size uygun seçeneklerden birini (X) şeklinde işaretleyiniz. Son olarak size yöneltilen üç soru ile ilgili görüşlerinizi rahat bir şekilde yazınız.

Adı – Soyadı:

Sınıfı – Numarası:

Cümleler	Evet	Çoğu Zaman	Bazen	Hayır
1. Kavram çarkı diyagramı ile çalışmaktan zevk aldım.	()	()	()	()
2. Kavram çarkı diyagramı çalışma kâğıdındaki, konuyla ilgili soruları iyi bir şekilde cevapladım.	()	()	()	()
3. Ders kitabı, ders notları, resim kitapları gibi yararlı kaynakları arayıp buldum ve bunlardan iyi bir şekilde yararlandım.	()	()	()	()
4. Konuyla ilgili gerekli olan bütün bilgiyi topladım.	()	()	()	()
5. Kavram çarkı diyagramını, iyi bir şekilde planlayıp düzenledim.	()	()	()	()
6. Özet halindeki cümleleri (bilgileri), başka sözcüklerle etkili bir biçimde açıklayabilirim.	()	()	()	()
7. Bilgiyi, ilgi çekici ve etkili bir biçimde hazırlayıp sundum.	()	()	()	()
8. Kavram çarkı ile çalışırken, zamanımı iyi kullandım.	()	()	()	()
9. Kavram çarkını tek başıma oluşturabilirim.	()	()	()	()
10. Kavram çarkını, arkadaşlarımla beraber iyi bir şekilde oluşturabilirim.	()	()	()	()
11. Bilgileri, kendi sözcüklerimle yazdım.	()	()	()	()
12. Kavramlara uygun resimleri birbiriyle iyi ilişkilendirdim.	()	()	()	()
13. Kavram çarkını oluştururken yaratıcıydım.	()	()	()	()
14. Kavram Çarkı diyagramının öğrenmeye yardımcı bir araç olduğunu fark ettim.	()	()	()	()
15. Derste not tutmak yerine, daha çok Kavram çarkını kullanmayı tercih ederim.	()	()	()	()
16. Kavram çarkı diyagramının, fen kavramlarını anlayıp geliştirmeme yardımcı olacağını düşünüyorum.	()	()	()	()

Kavram çarkı diyagramını oluştururken öğrendiğiniz en önemli şeyleri yazınız.

Kavram çarkını oluşturduğunuzda herhangi bir problemle karşılaştınız mı? Cevabınız evet ise bu problemleri yazınız.

Kavram çarkı ile ilgili, olumlu ya da olumsuz düşüncelerinizi yazınız.

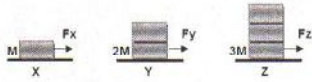
EK 4a

Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi.

KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİ - BAŞARI TESTİ

1. Aşağıdaki oranlardan hangisi ivmeyi verir?
- A) $\frac{\text{kütle}}{\text{hacim}}$ B) $\frac{\text{kütle}}{\text{alan}}$ C) $\frac{\text{hacim}}{\text{alan}}$
 D) $\frac{\text{kuvvet}}{\text{alan}}$ E) $\frac{\text{kuvvet}}{\text{kütle}}$
2. Sürtünme kuvveti aşağıdaki özelliklerden hangilerine bağlıdır.
- I. Yüzeyler arası etkileşimi sağlayan kuvvet
 II. Dokunma yüzeylerinin cinsi
 III. Sürtünme yüzeylerinin büyüklüğü
- A) Yalnız II B) Yalnız III C) II ve III
 D) I ve II E) I,II,III
3. Aşağıdakilerden hangilerinde kesinlikle yavaşlayan bir hareket oluşur?
- I. Sürtülmeli yatay düzlemde belli bir ilk hızla harekete başlayan cisim
 II. Hareketi doğrultusunda ve sabit bir kuvvet etkisinde kalan cisim
 III. Eğik düzlemin alt ucundan V ilk hızıyla yukarı atılan bir cisim
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) I ve III E) II ve III

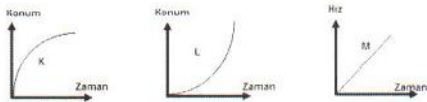
4.



Sürtünmesi önemsiz yatay düzlemdeki M, 2M, 3M kütleli X, Y, Z cisimleri düzleme paralel F_x , F_y ve F_z büyüklüğündeki kuvvetlerle hareket ettiriliyor. Cisimlerin ivmeleri eşit büyüklükte olduğuna göre F_x , F_y ve F_z arasındaki ilişki nedir?

- A) $F_x = F_y = F_z$ B) $F_x < F_y < F_z$
 C) $F_z < F_y < F_x$ D) $F_x = F_y < F_z$
 E) $F_y < F_x = F_z$

5.

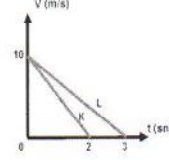


K ve L araçlarının konum – zaman, M aracının hız – zaman grafiği şekillerdeki gibidir.

Buna göre hareketlilerin hangileri hareketleri boyunca hızlanmaktadır?

- A) Yalnız M B) L ve M C) K ve M
 D) K ve L E) K, L ve M

6. Düz bir yolda aynı noktadan harekete başlayan K ve L cisimlerinin hız – zaman grafiği şekilde verilmiştir.



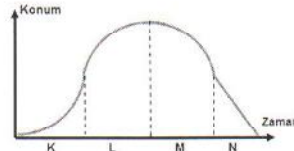
Grafikteki bilinenler yardımı ile:

- I. K'nın yer değiştirmesi
 II. L'nin yer değiştirmesi
 III. Cisimler arası uzaklık

Niceliklerinden hangileri kesinlikle bulunabilir?

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

7.



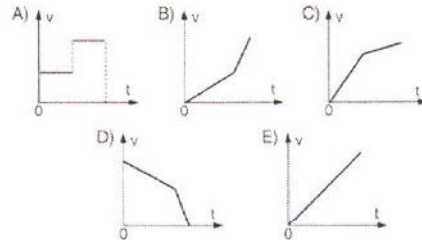
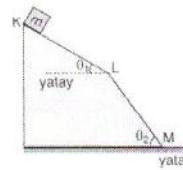
Konum zaman grafiği şekildeki gibi olan bir hareketli için;

- I. K ve M bölgelerinde hızlanmaktadır.
 II. L ve N bölgelerinde yavaşlamaktadır.
 III. Yalnız K bölgesinde hızlanmaktadır.

İfadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

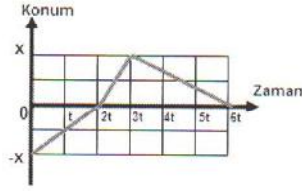
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) II ve III

8. Şekildeki sürtünmesiz eğik düzlemde, K noktasından harekete başlayan bir cisim KLM yolunu izliyor. $\theta_2 > \theta_1$ olduğuna göre hareket süresince cismin hız-zaman grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



EK 4b

9. Konum-zaman grafiği şekildeki gibi olan bir cismin hareketi için;

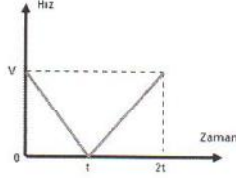


- I. 3t anında yön değiştirmiştir
 II. En fazla 3t - 6t arasında yer değiştirmiştir
 III. Cismin hızı 2t - 3t aralığında en büyüktür.

Yargılarından hangileri doğrudur. (bölmeler eşit aralıktır)

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

10. Doğrusal yörünge için $X = 0$ konumundan V hızı ile harekete geçen cismin hızı zamanla şekildeki gibi değişiyor. Buna göre;

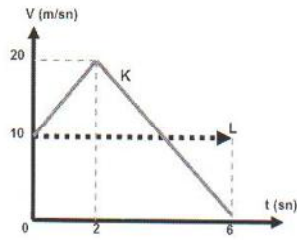


- I. 0 - t aralığında araç yavaşlamaktadır.
 II. t anında araç yön değiştirmiştir.
 III. t - 2t aralığında hızlanmaktadır.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

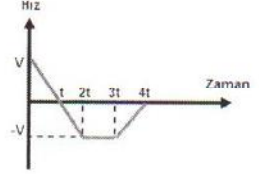
11. Düz bir yolda hareket eden ve $t = 0$ anında yan yana olan K ve L cisimlerinin hız-zaman grafikleri şekildeki gibidir.



K cismi durduğu anda cisimlerin bir birine göre konumu için ne söylenebilir?

- A) K, L'nin 20 m ilerisindedir
 B) K, L'nin 10 m ilerisindedir
 C) Yanyanadırlar
 D) L, K'nın 10 m ilerisindedir
 E) L, K'nın 20 m ilerisindedir

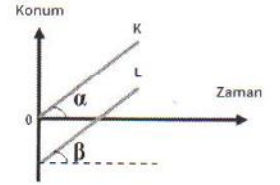
12. Doğrusal yol boyunca hareket eden bir cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.



Araç hangi anlarda yön değiştirmiştir.

- A) t ve 3t B) 2t ve 3t C) t, 2t ve 3t
 D) Yalnız t E) Yalnız 2t

13. K ve L cisimlerine ait Konum-zaman grafikleri şekildeki gibidir.



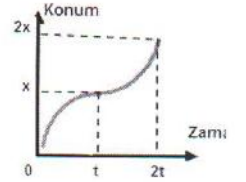
$\alpha = \beta$ olduğuna göre K ve L cisimlerinin hareketleri ile ilgili olarak,

- I. Yer değiştirmeleri eşittir.
 II. Hareket yönleri hep aynıdır.
 III. K aracının hızı L aracının hızından daha büyüktür.

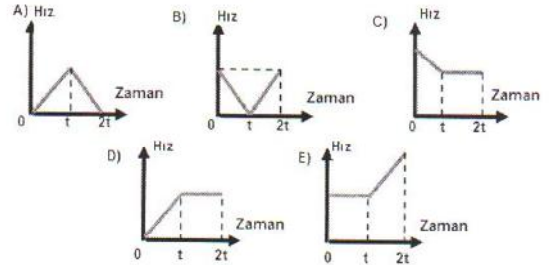
Yargılarından hangileri doğrudur?

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

14. Düz bir yolda hareket eden cismin konum-zaman grafiği şekildeki gibidir.

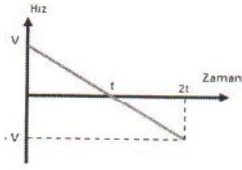


Buna göre, cismin hız-zaman grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



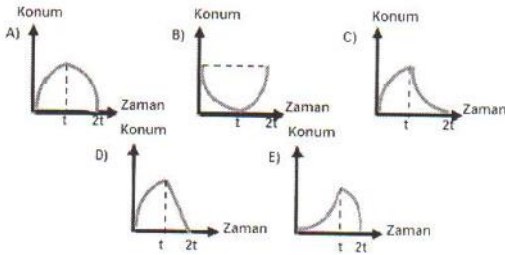
EK 4c

15.

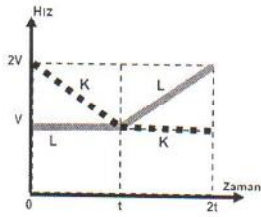


Düz yolda hareket eden cismin hızı zamanla şekildeki gibi değişmektedir.

Buna göre; cismin konum – zaman grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



16.



Şekilde hız – zaman grafiği verilen K ve L hareketlilerinin $2t$ süresi sonunda aldıkları yolların oranı X_K/X_L nedir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

17. Kütle çekim kuvveti ile ilgili;

- I. Cisimlerin kütlelerinin çarpımı ile doğru orantılıdır
- II. Cisimlerin arasındaki uzaklığın karesi ile ters orantılıdır
- III. Büyük kütleli cismin uyguladığı kütle çekim kuvveti daha büyüktür.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

18. Bir cisim üzerine etki eden net kuvvet sıfır olduğuna göre;

- I. Cisim eylemsizdir.
- II. Sabit ivme ile hareket etmektedir.
- III. Cisim sabit hızla hareket etmektedir.

Yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

19.



K noktasında durmakta olan m kütleli cisme yatay F kuvveti uygulanmaktadır. Cisme LM arasında F kuvvetinin şiddetine eşit, MN arasında ise F kuvvetinin şiddetinden büyük sürtünme kuvveti etki etmektedir.

Buna göre, cismin KL, LM ve MN aralığındaki hareket için ne söylenebilir?

KL arasında LM arasında MN arasında

- A) Hızlanan Hızlanan Yavaşlayan
B) Hızlanan Sabit hızlı Yavaşlayan
C) Sabit hızlı Hızlanan Yavaşlayan
D) Sabit hızlı Sabit hızlı Hızlanan
E) Hızlanan Yavaşlayan Yavaşlayan

20. Aralarında d kadar uzaklık olan M_1 ve M_2 kütleli gezegenlerin bir birlerine uyguladıkları kütle çekim kuvveti F 'dir. Bu iki gezegen arasındaki uzaklık yarıya indirilirse aralarındaki çekim kuvveti kaç F olur?

- A) $F/4$ B) $F/2$ C) F D) $2F$ E) $4F$

EK 5a

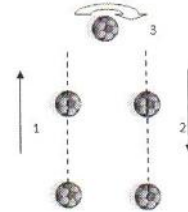
Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kısa Cevaplı Sorular Testi

KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİ - KISA CEVAPLI SORULAR

- 1) Bir cismin herhangi bir noktaya göre yönlü uzaklığına _____denir.
- 2) Bir cismin herhangi bir referans noktasına göre zamanla yer değiştirmesi olayına _____denir.
- 3) Bir cismin birim zamandaki yer değişimine _____denir.
- 4) Cismin son konumu ile ilk konumu arasındaki yönlü uzaklığa _____denir.
- 5) Duran cisimlerin harekete geçmesini ya da hareket eden cisimlerin hareketlerini önlemeye çalışan, bağıl harekete zıt yöndeki kuvvete _____denir.
- 6) Doğada tüm etki eden kuvvetlere karşılık oluşan bir _____kuvveti vardır.
- 7) Birbirine göre durgun iki yüzey arasındaki sürtünmeye _____, hareketli yüzeyler arasındaki sürtünmeye ise _____denir.
- 8) Hareketli bir varlığın eşit zaman aralıklarında aldığı yollar artıyorsa, bu harekete _____denir.
- 9) Yukarıdan düşen cisimleri gözlemişizdir. Bu düşmeler, cisme etki eden bir kuvvet sayesinde olur. Bu kuvvete _____denir
- 10) _____ grafiği eğrisinin altında kalan alan yer değiştirme miktarına eşittir.
- 11) Sürtünmesiz bir ortamda bir cisme uygulanan net kuvvet sıfır ise; cismin ilk hızı yoksa cisim _____, ilk hızı varsa cisim _____ hareket yapar.
- 12) Bir cisim, doğrusal bir yolda eşit zaman aralıklarında eşit yollar alıyorsa hızı _____, dolayısıyla ivmesi _____.
- 13) Otobüsle yolculuk yaparken, şoför ani bir durum karşısında birden frene bastığı zaman öne doğru savrulduğumuzu hissederiz. Bu şekilde savrulmamızı _____ yasası ile açıklayabiliriz.



- 14) Şekilde görülen futbol topu belirli bir hızla yukarı doğru atılıyor. Top belli bir yüksekliğe eriştikten sonra yere düşüyor. Top şekilde gösterilen yörüngede hareketini tamamlarken 1,2 ve 3 noktalarında yapmış olduğu hareket türlerini ilgili alana yazınız.



1. _____
2. _____
3. _____

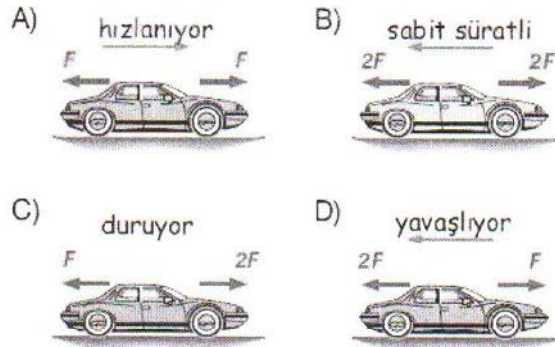
EK 5b

15) Aşağıda verilen cisimlerin yaptıkları hareket şekillerini örnekteki gibi altındaki boşluklara yazınız.

- Yatay, doğrusal ve sürtünmezsiz bir yolda 60 km/h lik hızla giden araç "Düzgün doğrusal hareket" yapar.
- Önündeki kediye çarpmamak için frene basan bisikletli çocuk _____ yapar.
- Bir dağın tepesinden aşağı doğru yuvarlanan futbol topu _____ yapar.
- Aşağı doğru inen asansör _____ yapar.
- Pistte havalanmak için harekete başlayan uçak _____ yapar.

16) Aşağıdaki seçeneklerde verilen her bir araba farklı kuvvetlerin etkisinde bulunmakta olup hareket durumları ok ile gösterilmiştir.

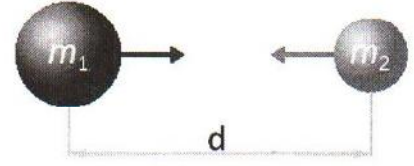
Buna göre hangi durumda arabanın hareketi ile ilgili verilen bilgi doğru olabilir? Sebebini açıklayınız. (Sürtünmeler önemsizdir.)



Çünkü:.....
.....
.....

EK 5c

- 17) Aralarında d kadar uzaklık bulunan m_1 ve m_2 kütleli gezegenler birbirine çekim kuvveti uygulamaktadırlar. m_1 kütleli gezegenin uyguladığı çekim kuvveti, m_2 kütleli gezegenin uyguladığı çekim kuvvetinden daha büyüktür. ($m_1 > m_2$)

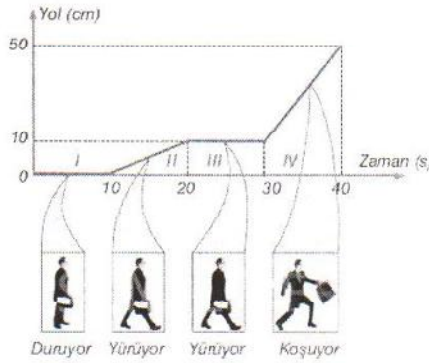


DOĞRU

YANLIŞ

Çünkü:.....
.....
.....

- 18)



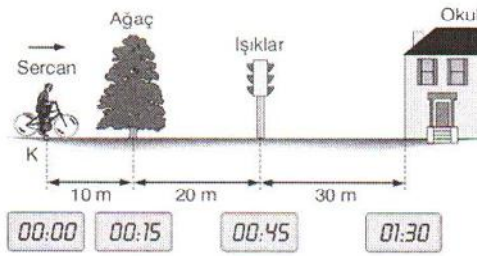
Bir adamın yaptığı harekete göre yol-zaman grafiği yandaki gibi çiziliyor. Buna göre, III. Zaman aralığında adamın hareket tipi kesinlikle yanlış gösterilmiştir.

DOĞRU

YANLIŞ

Çünkü:.....
.....
.....

- 19)



Sercan, bisikletle okula doğru gidiyor. Onun bu kısa yolculuğu süresince arkadaşı da kronometre ile geçen zamanı tutuyor.

Sercan ağacın yanına, trafik ışıklarına ve okula geldiğinde

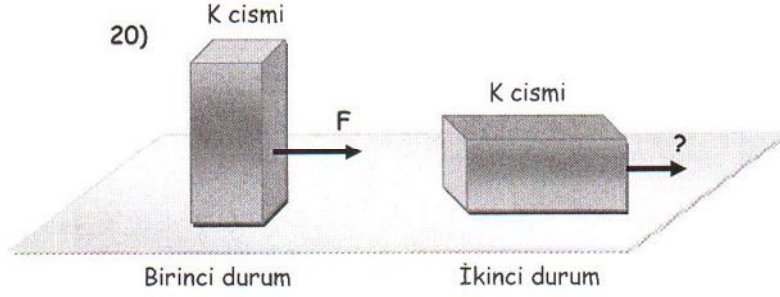
kronometrenin gösterdiği değerler şekildeki gibi olduğuna göre, Sercan bisiklet yolculuğu boyunca düzgün hızlanan hareket yapmıştır.

DOĞRU

YANLIŞ

Çünkü:.....
.....

EK 5d



Sürtünlü bir düzlem üzerinde ağırlığı G olan dikdörtgenler prizması şeklindeki K cisminin F kuvveti ile harekete geçtiği görülüyor. Daha sonra aynı K cismi ikinci durumda görüldüğü gibi yan yüzeyi üzerine yatırılıp yine hareket ettirmeye çalışılıyor.

O halde;

İkinci durumda K cismi ile zemin arasındaki temas yüzeyi (alanı) arttığı için K cismini harekete geçirmek için F' den daha büyük bir kuvvet uygulanmalıdır.

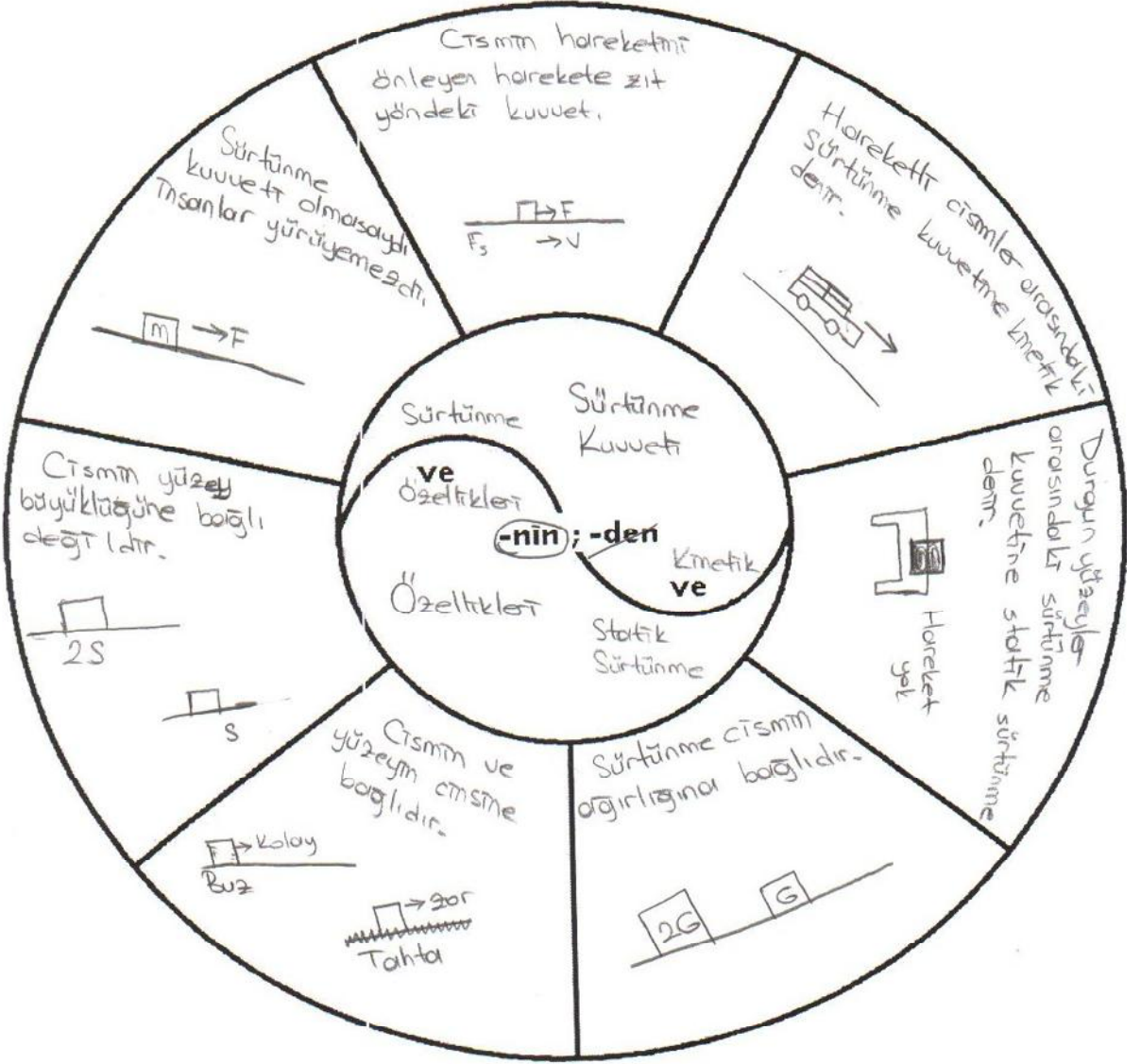
DOĞRU

YANLIŞ

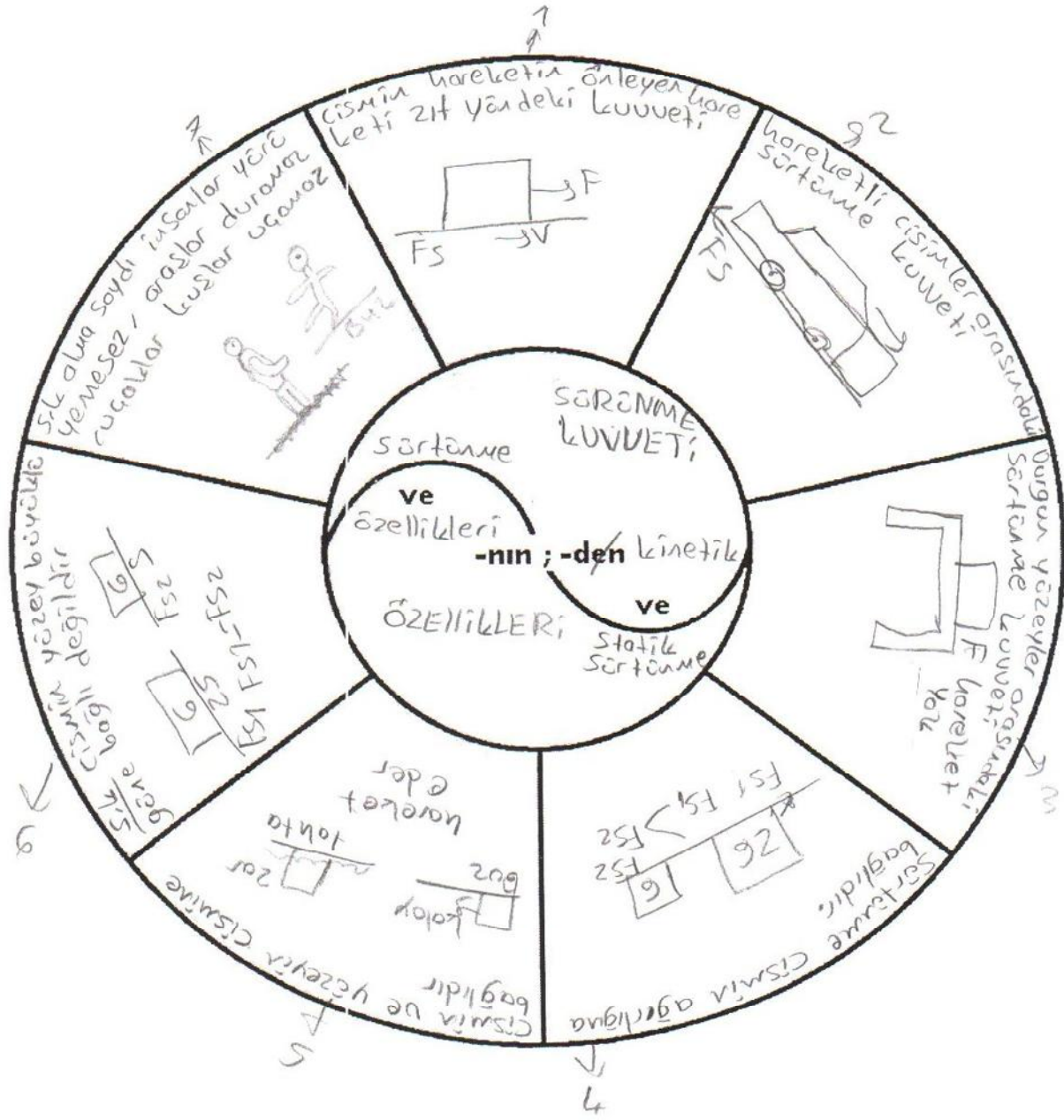
Çünkü:.....
.....
.....

EK 6a

Kavram Çarkı Diyagramı Örnekleri:

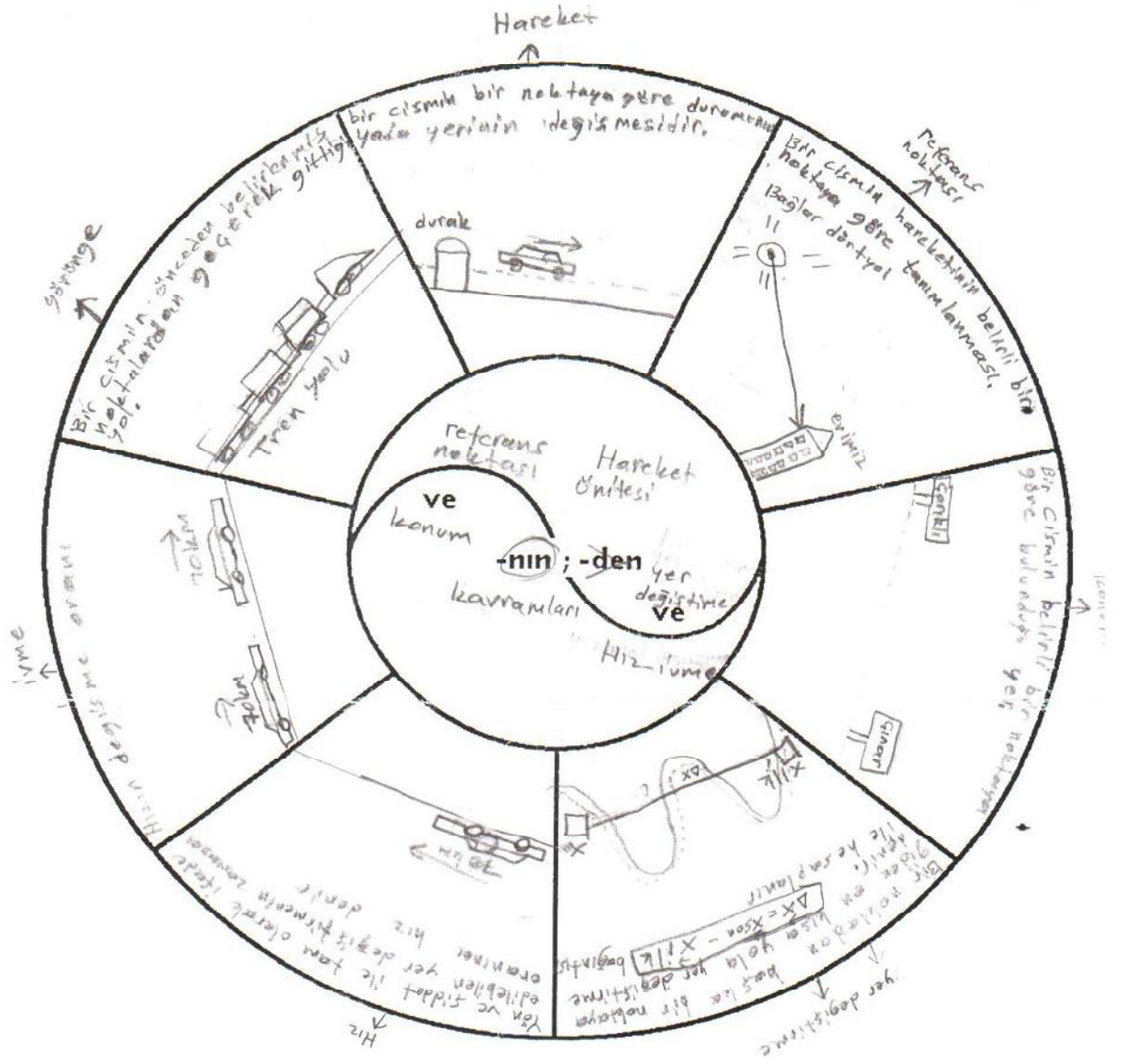


Amaç: Sürtünme kuvvetinin özellikleri

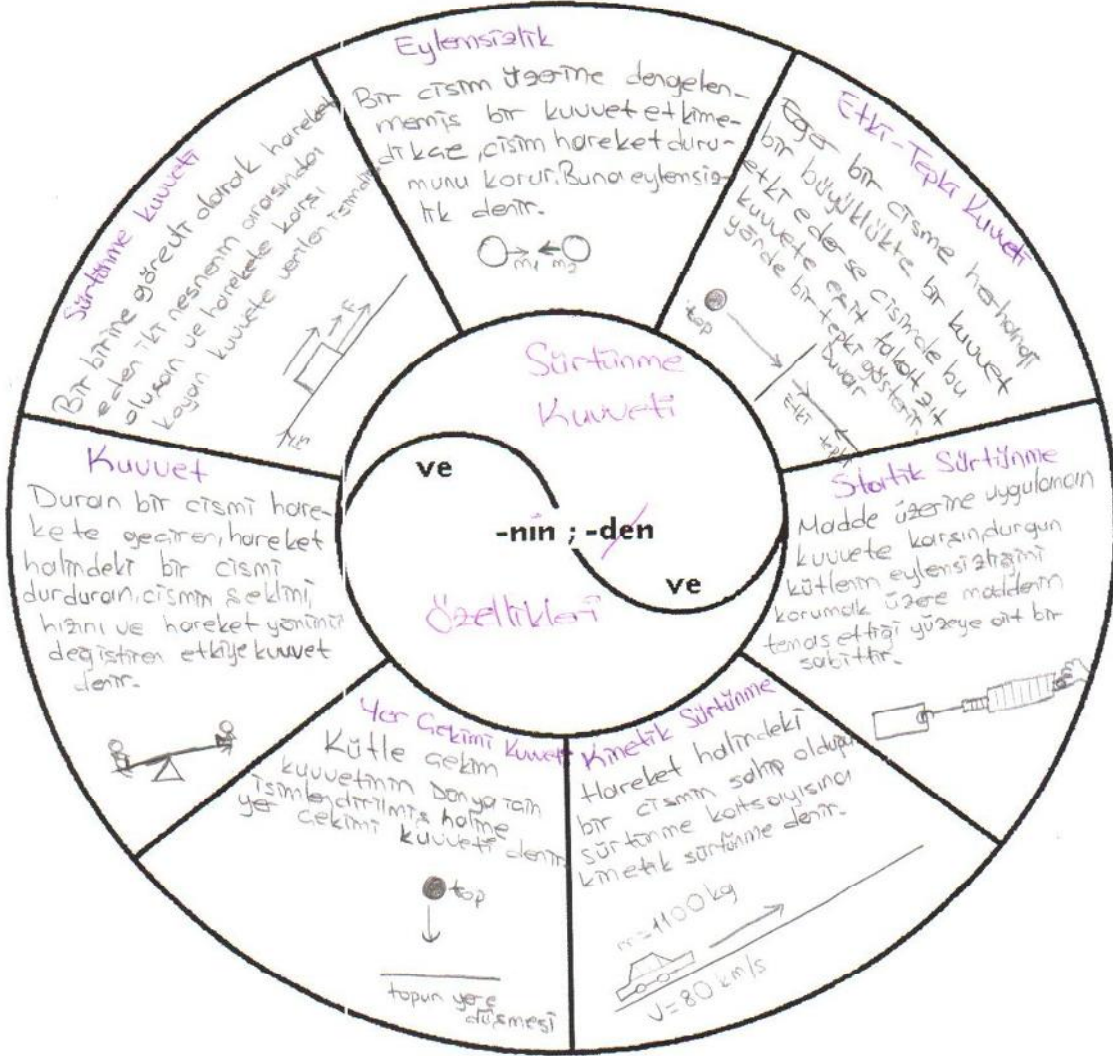


Amaç:

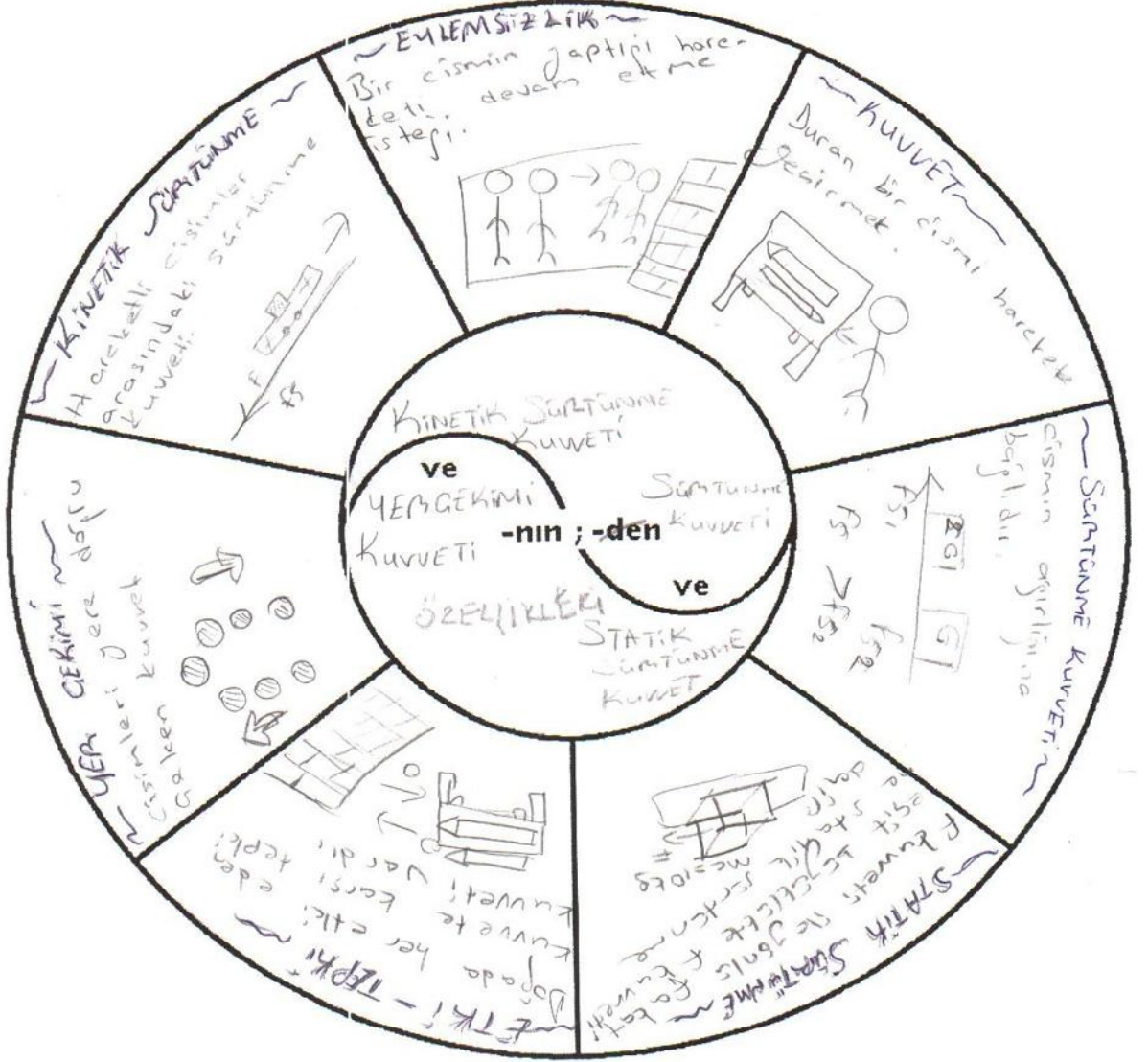
EK 6c



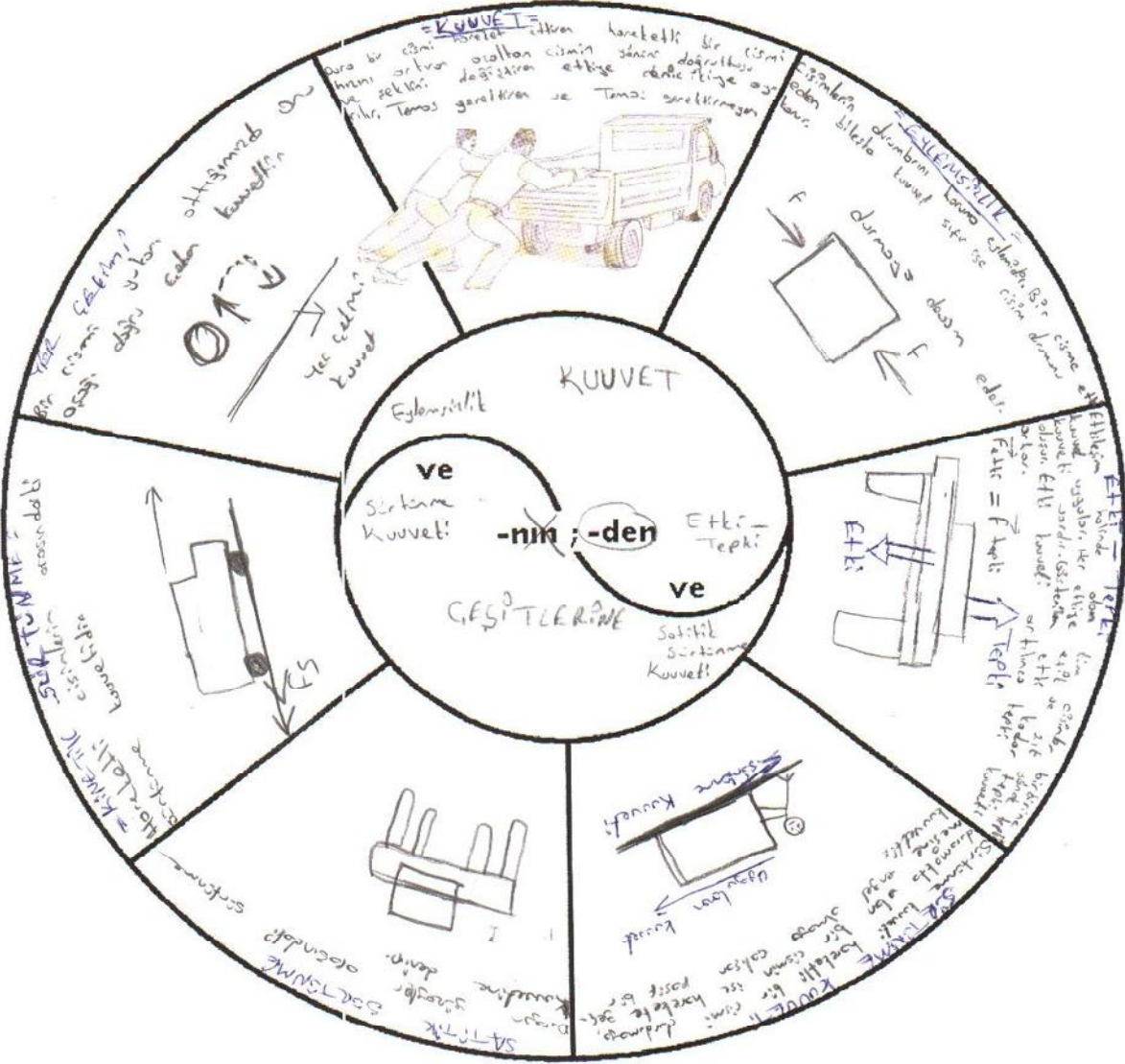
Amaç: Bu üniteyi kavramak ve içindeki kavramları açıklayabilmek.



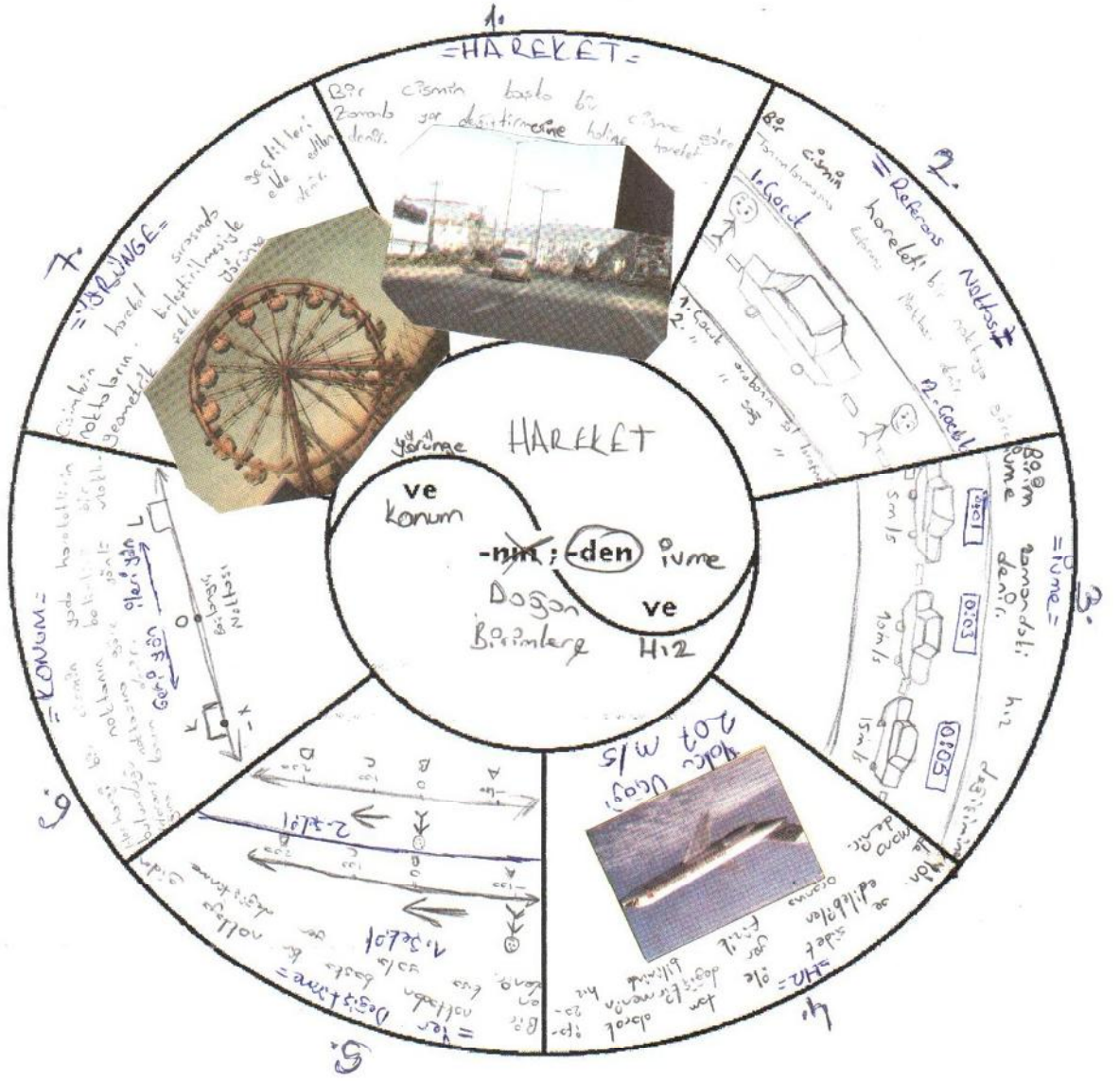
Amaç: Newton'un kanunları



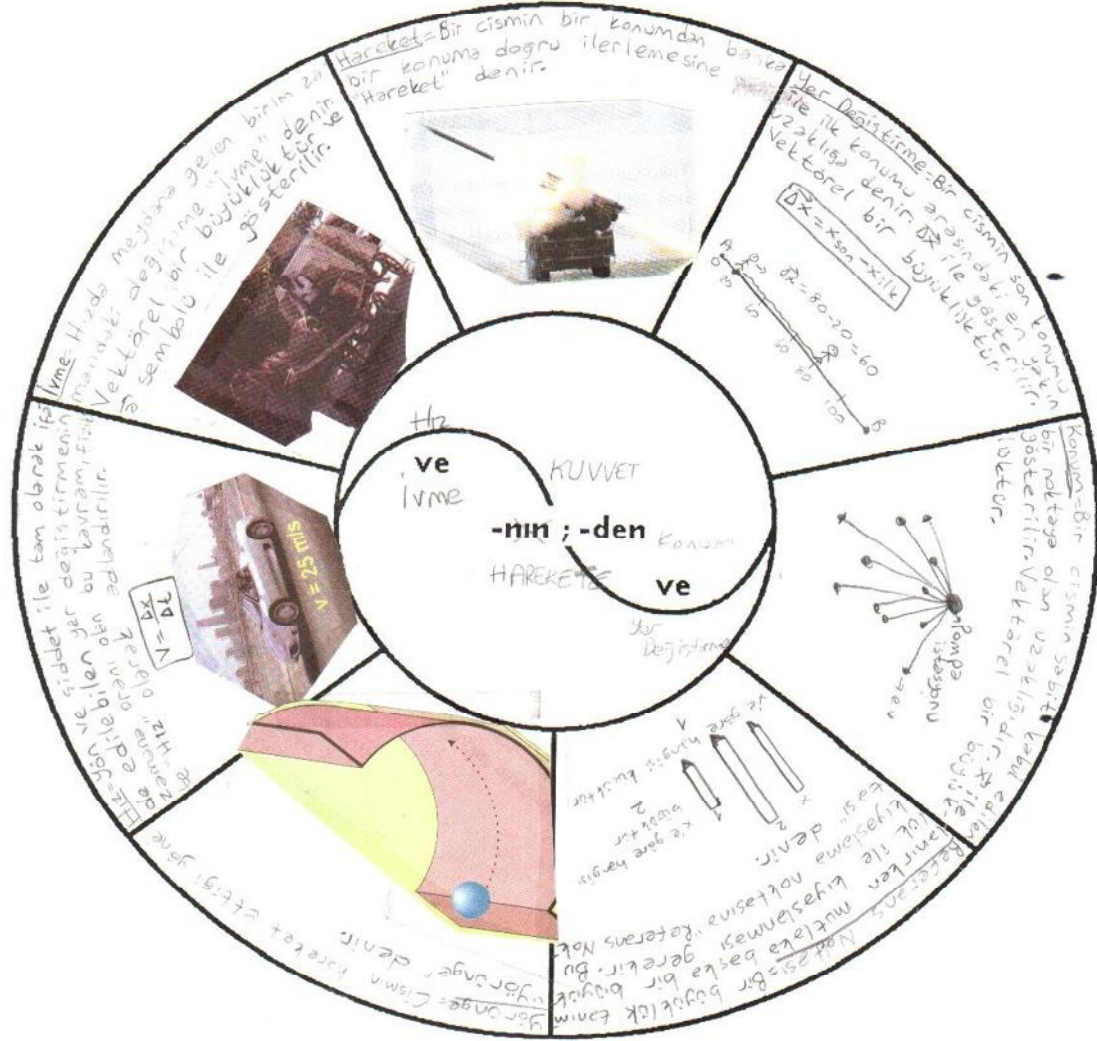
Amaç: Kuvveti eylemsizlik, etki-tepki kuvveti, sürtünme kuvveti ve yer çekimi kuvvetini anlamını öğrenme.



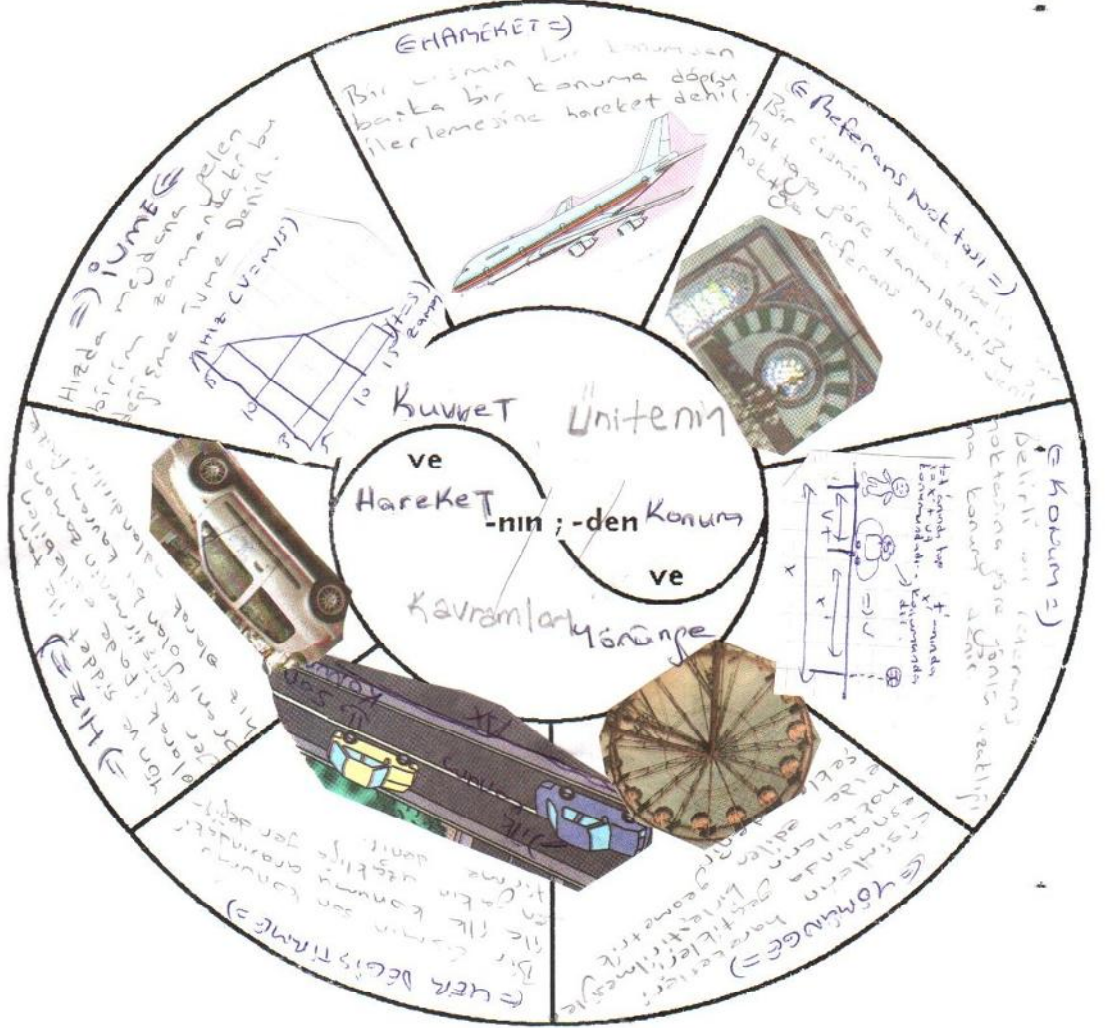
Amaç: KUUVET VE GİŞİTLERİNİ öğrenme.



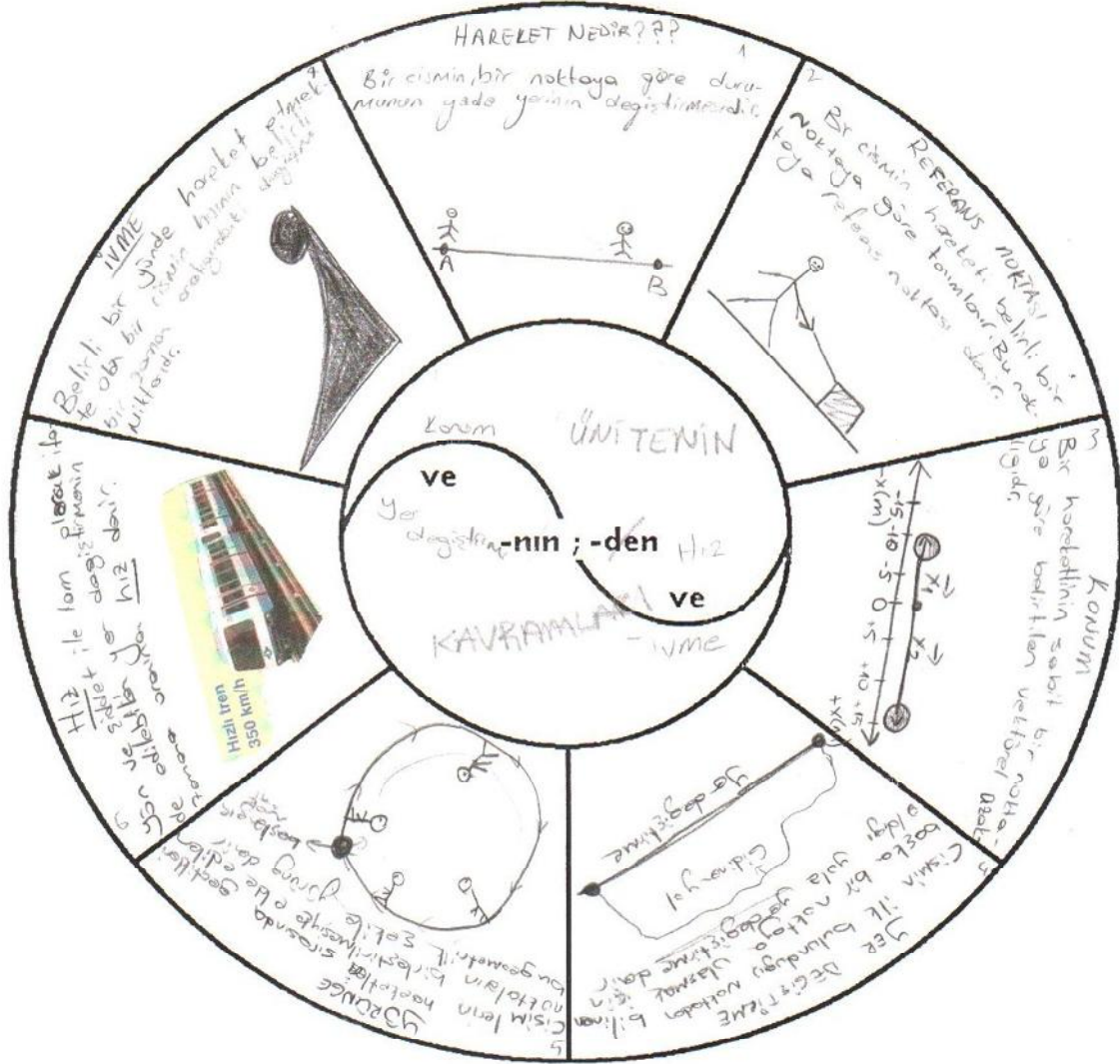
Amaç: Hareket ünitesini daha güzel bir şekilde öğrenme ve konuların öğrenilmesinde yardımcı olması.



Amaç: Kuvvet ve Hareket ünitesini açıklama ve yorumlama

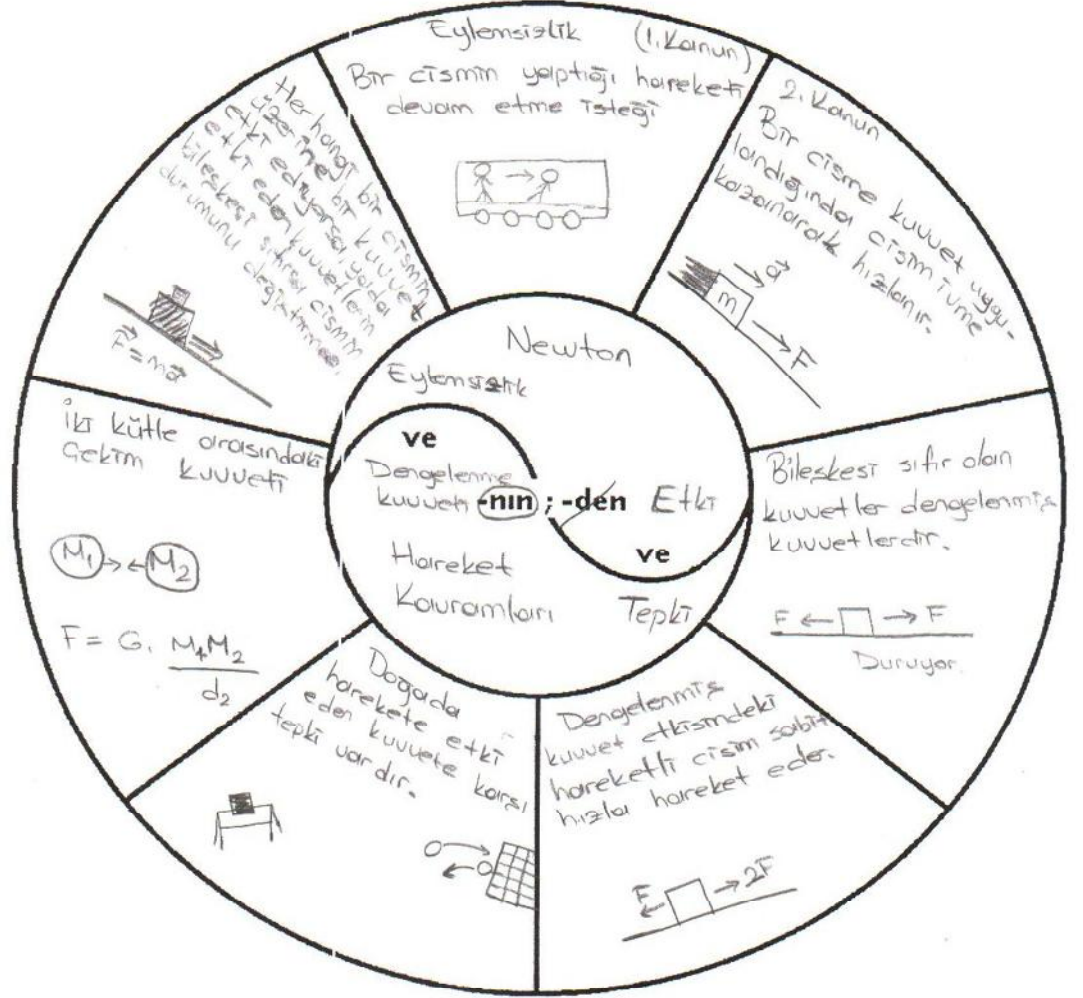


Amaç: Kuvvet ve hareketin kavramlarının anlamını açıklamak.



Amaç: Kuvvet ve Hareketin nasıl oluştuğu ve kuvvetin kavramlarını öğrenmek için bu konuları anlatarak yapacağım

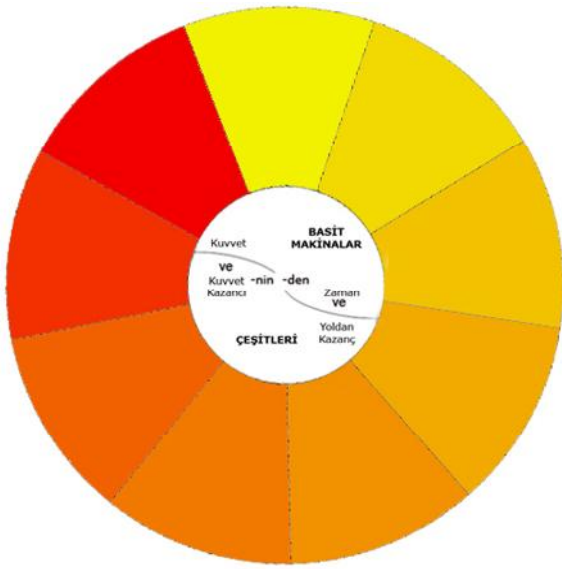
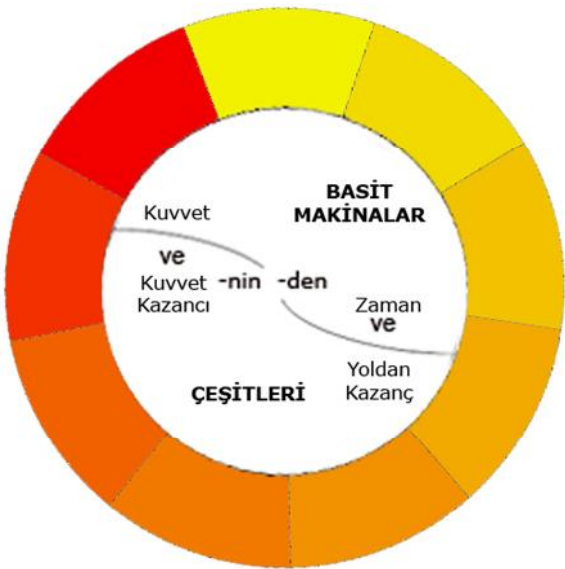
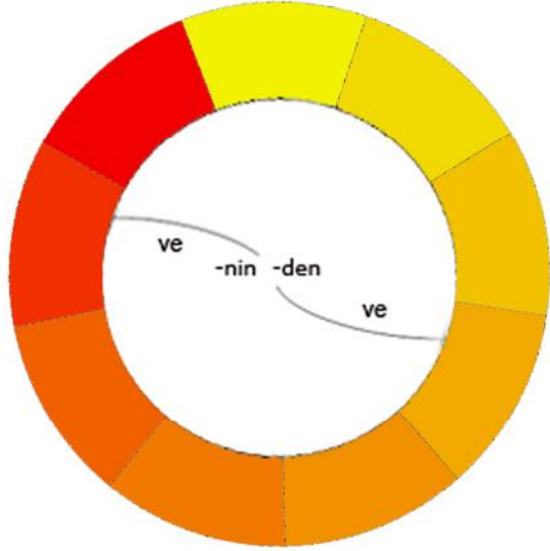
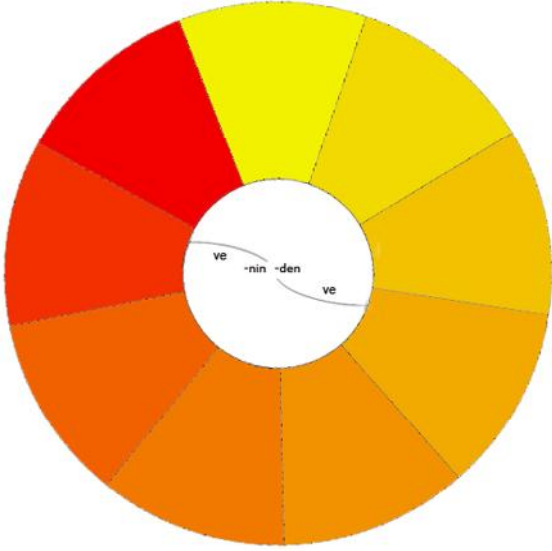
✓



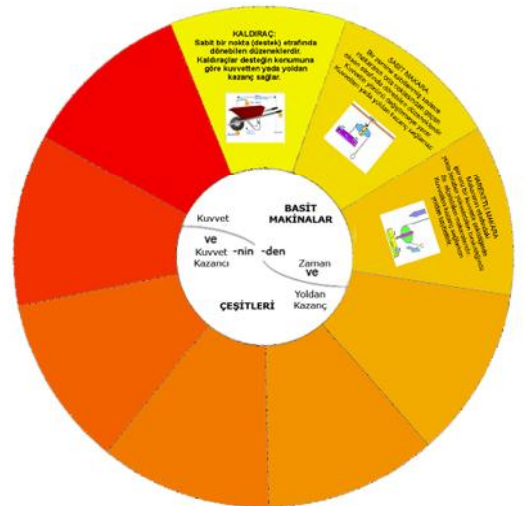
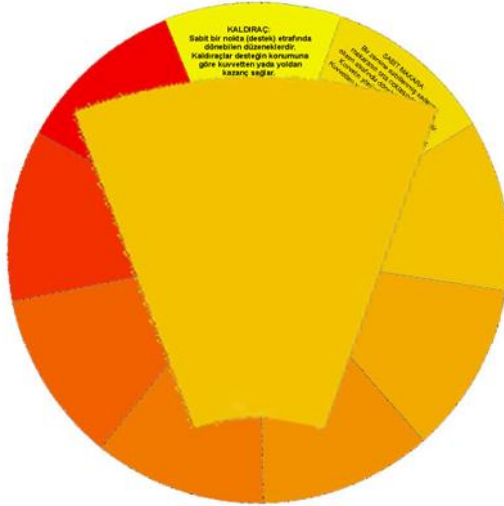
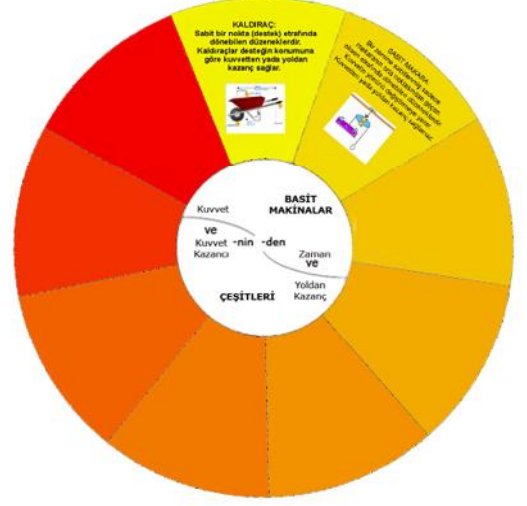
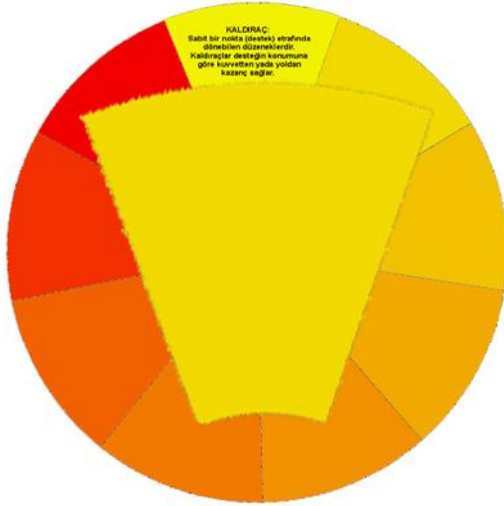
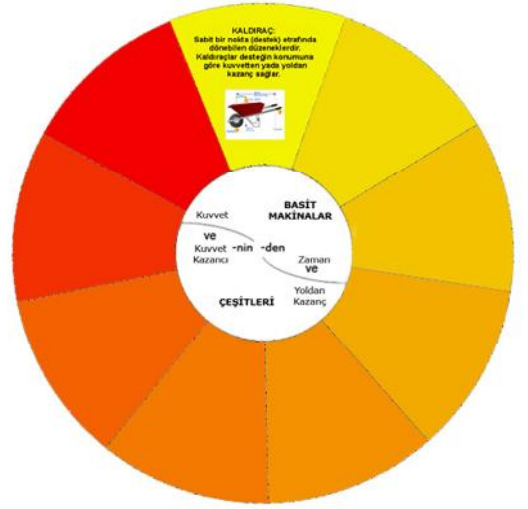
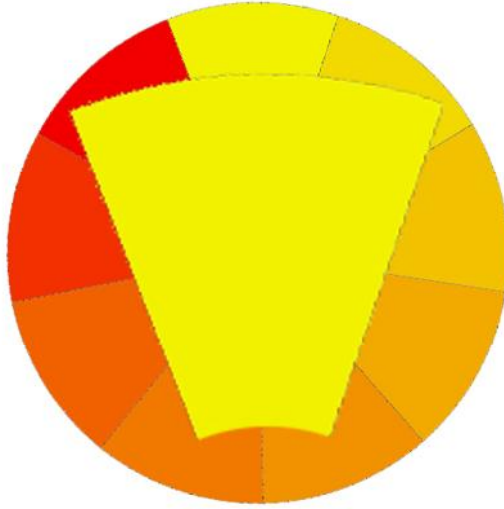
Amaç: Dinamik Konularını Anlama

EK 7a

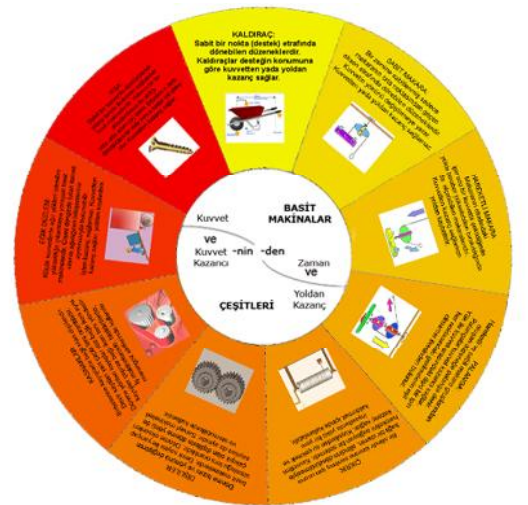
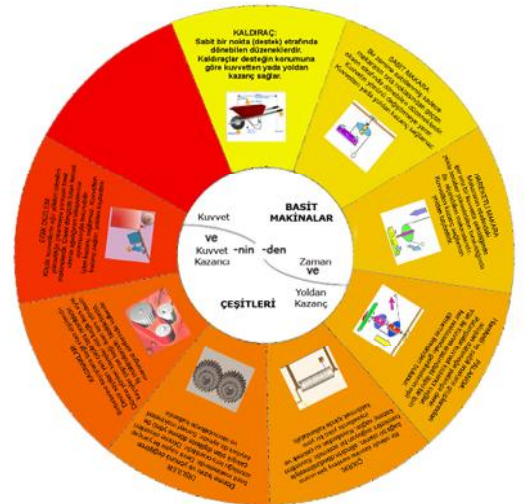
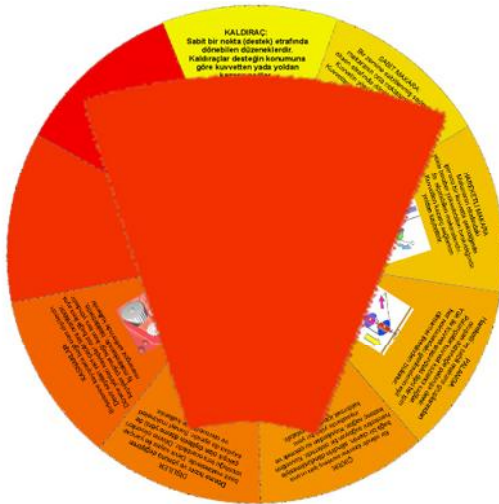
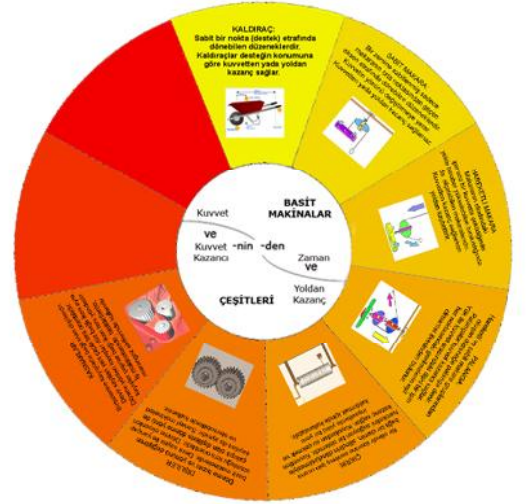
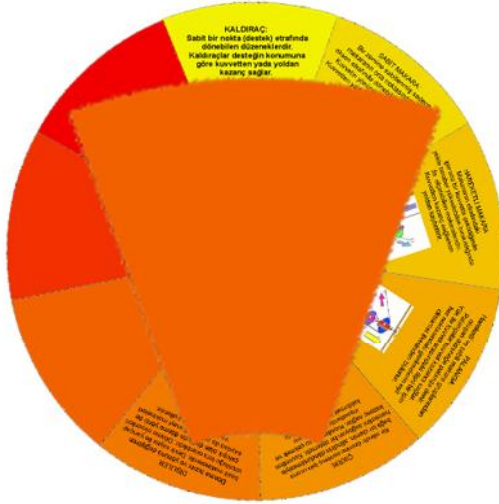
Kavram Çarkı Diyagramı Animasyonunun Adımları



EK 7b



EK 7d



EK 8

Sınıf Ortamından Görüntüler



EK 9a

İzin Belgeleri

T.C.
DİYARBAKIR VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı: B.08.4.MEM 0.21.26.00- 605.01- 11940
Konu: Anket İzni

12 Ocak 2011

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
(Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi: 14.03.2011 tarih ve 330 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Fen Bilimleri Enstitüsü Fizik Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans öğrencisi Ferit KOCAKAYA'nın "**Bilgisayar Destekli Kavram Çarkı Diyagramlarının 9.Sınıf öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket konularındaki Başarılarına Etkisi**" konulu tez önerisi ile ilgili olarak geliştirdiği anket çalışması Araştırma ve Değerlendirme Komisyonumuz tarafından incelenmiş olup, İlimiz Bağlar ilçesi İ.B.B Kiptaş Lisesi 9.sınıf öğrencilerine müfredata uygun konu dahilinde bir (1) ders saatinde okul müdürü ile ders öğretmenin bilgisi ve isteği doğrultusunda 16.05.2011 tarihine kadar uygulanmasına müdürlüğümüzce izin verilmesi uygun görülmüştür.

Bilgilerinize arz ederim.

Zülfi TOMAN
Milli Eğitim Müdürü
21/04



Ekler:
1-Araştırma Değerlendirme Formu
2-Onaylı Araştırma Testi(9 Sayfa)



İl Milli Eğitim Müdürlüğü
Strateji Geliştirme Bölümü
Tel:0412 226 58 50 (7 Hat) dahili 107
E-Posta:arge21@mcb.gov.tr
argesub@gmail.com

EGİTİME
%100
DESTEK

Öğretmenin
sınırı yok...

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı
ARAŞTIRMA ve DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Ferit KOCAKAYA
Kurumu / Üniversitesi	DİCLE ÜNİVERSİTESİ/FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
Araştırma yapılacak iller	DİYARBAKIR
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	ORTA ÖĞRETİM İ.B.B Kiptaş Lisesi (9.Sınıf)
Araştırmanın Konusu	"BİLGİSAYAR DESTEKLİ KAVRAM ÇARKI DİYAGRAMLARININ 9.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KUVVET VE HAREKET KONULARINDAKİ BAŞARILARINA ETKİSİ"
Üniversite / Kurum Onayı	Var
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	Tez Önerisi
Veri toplama araçları	Anket(İki Sayfa)
Görüş istenilecek Birim / Birimler	
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
Araştırma testinin İ.B.B.Kiptaş Lisesinde müfredata uygun konu dahilinde bir (1) ders saatinde okul müdürü ve ders öğretmenin bilgisi ve isteği doğrultusunda 16/05/2011 tarihine kadar uygulanmasına müdürlüğümüz Araştırma ve Değerlendirme Komisyonu tarafından gerekli izin oy birliği ile verilmiştir.	
Komisyon kararı	Oy birliği
Muhalef Üyeni Adı ve Soyadı :	Gerekçesi;

KOMİSYON



Üye
Oktay KARAMAN

Üye
Necati DOĞAN

Üye
Zafer TÜRKMEN

ÖZGEÇMİŞ

1982 yılında Diyarbakır'ın Lice ilçesinde doğdum. İlk ve orta öğretimimi Diyarbakır'da tamamladım. 2008 yılında Dicle Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümünden mezun oldum. 2009 yılında Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fizik Bölümü'nde yüksek lisans programına başladım ve halen yüksek lisans eğitimime devam etmekteyim.