

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI FİZİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

KAVRAM KARİKATÜRLERİNİN
KAVRAM YANILGILARININ TESPİTİNDE VE GİDERİLMESİNDE
KULLANILMASI: DÜZGÜN DAİRESEL HAREKET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN
İsmail YILDIZ

ANKARA – 2008

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI FİZİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

KAVRAM KARİKATÜRLERİNİN
KAVRAM YANILGILARININ TESPİTİNDE VE GİDERİLMESİNDE
KULLANILMASI: DÜZGÜN DAİRESEL HAREKET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN
İsmail YILDIZ

TEZ DANIŞMANI
Yrd. Doç. Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ

ANKARA – 2008

İsmail YILDIZ'ın KAVRAM KARİKATÜRLERİNİN KAVRAM YANILGILARININ TESPİTİNDE VE GİDERİLMESİNDE KULLANILMASI: DÜZGÜN DAİRESEL HAREKET başlıklı tezi 18.04.2008 tarihinde, jürimiz tarafından Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Fizik Öğretmenliği Bilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	<u>Adı Soyadı</u>	<u>İmza</u>
Üye (Tez Danışmanı) :	Yrd. Doç. Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ	
Üye :	Prof. Dr. Necati YALÇIN	
Üye :	Doç. Dr. Musa SARI	

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince, gerek konu seçiminde, gerekse araştırma sürecinde değerli yardım, katkı ve eleştirileri ile çalışmalarına yön veren tez danışmanım ve hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ ' e,

çalışmanın istatistik analizlerinin yapılması aşamasında emeğini ve fikirlerini esirgemeyen Ali ERYILMAZ' a,

ölçme araçlarının uygulanması aşamasında yardımcı olan Fizik öğretmeni Durmuş BOZKURT, Esra KUVVETLİ, tüm mesai ve öğrenci arkadaşlarıma,

Kavram karikatürlerinin çizimi aşamasında yardımcı olan kardeşim Şengül YILDIZ' a,

İngilizce çevirilerinde yardımcı olan Manuela GÖRGÜ ve eşim Nahide YILDIZ' a

sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İsmail YILDIZ

ÖZET

KAVRAM KARİKATÜRLERİNİN KAVRAM YANILGILARININ TESPİTİNDE VE GİDERİLMESİNDE KULLANILMASI: DÜZGÜN DAİRESEL HAREKET

Yıldız, İsmail
Yüksek Lisans, Fizik Eğitimi Bilim Dalı
Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ
Nisan-2008

Bilgi çağında, bilgiyi doğru anlamak ve yorumlamak için öğrencinin öğrenme sürecinde aktif olarak yer alması gerekir. Bilginin öğrenci tarafından yapılandırılmasını sağlamaya yönelik yöntem ve teknikler geliştirilmelidir.

Bu çalışmada öğrencinin motivasyonunu, etkileşimini artıran kısaca anlamlı öğrenmelerini sağlayabilecek görsel araçlardan kavram karikatürleri kullanılmıştır.

Araştırmanın birinci kısmında, yapılandırmacı yaklaşıma göre hazırlanan kavram karikatürleri ile öğrencilerin düzgün dairesel hareket konusuyla ilgili kavram yanlışlarının tespiti amaçlanmıştır. Aynı amaçlı tespit üç aşamalı test kullanılarak ta kontrol edilmiştir. Elde edilen verilerin analizi yapıldığında kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarını tespit etmede kullanılabileceği sonucu elde edilmiştir.

Çalışmamızın ikinci kısmında, öğrencilerde tespit edilen kavram yanlışlarının, kavram karikatürleriyle giderilmesi amaçlanmıştır. Bu kısımda deney grubuna, kavram karikatürleriyle kavram yanlışlarını gidermeye yönelik ders anlatımı yapılarak, kontrol ve deney gruplarına son test uygulanmış, elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır. Uygulamanın deney grubu lehine kavram yanlışlarını gidermekte etkili olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kavram karikatürü, fizik eğitimi, kavram yanlışları,
düzgün dairesel hareket

ABSTRACT

UNIFORM CIRCULAR MOTION: THE USE OF CONCEPT CARTOONS IN THE IDENTIFICATION OF MISCONCEPTIONS AND THE ELIMINATION OF MISCONCEPTIONS

Yıldız, İsmail

Master, Branch: Teaching Profession in Physics

Adviser: Asist. Prof. Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ

April-2008

In the era of science it is necessary for the student to play an active role during the school education in order to understand and to interpret knowledge in the right way. It is of great importance to develop methods and techniques to enable the student to modulate the knowledge.

In this study we used concept cartoons in order to develop a better motivation of the student as well as to enable learning by understanding.

In the first part of our study, it's aimed with the help of concept cartoons, which has been designed according to the constructivism approach, to identify the misconception of the student concerning straight circle movement. We used and controlled this test in three phases. The analysis of the data showed that concept cartoons can be used in order to identify misconceptions.

In the second part of our study, we tried to eliminate the misconception of the students by using concept cartoons in our lessons. We tested control and test groups and compared the results we achieved. The practice of our study showed that concept cartoons influences the elimination of misconception.

Key Words: Concept cartoon, physics education, misconceptions, uniform circular motion

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER	v
TABLolar LİSTESİ	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
GRAFİKLER LİSTESİ	ix
KISALTMALAR	x
BÖLÜM I.....	1
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	9
1.2. Problem Cümlesi	9
1.3. Alt Problemler	9
1.4. Varsayımlar	10
1.5. Sınırlamalar	10
1.6. Araştırmanın Amacı	10
1.7. Araştırmanın Önemi	11
1.8. Konu İle İlgili Yayın Ve Araştırmalar	11
1.9. Tanımlar	13
BÖLÜM II	15
2. YÖNTEM.....	15
2.1. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ.....	15
2.2. ARAŞTIRMA EVRENİ.....	15
2.3. ÖRNEKLEM	16
2.4. VERİ TOPLAMA TEKNİKLERİ	16
2.5. VERİLERİN ANALİZİ	17
2.6. KAVRAM KARİKATÜRÜ ÖLÇME ARACININ GEÇERLİK VE GÜVENİRLİĞİNİN HESAPLANMASI ..	18
2.7. DENEY GRUBUNA VERİLEN EĞİTİM	23
2.8. KAVRAM YANILGILARININ KAVRAM KARİKATÜRLERİYLE GİDERİLMESİNE YÖNELİK	
PROGRAM VE GENEL ÖZELLİKLERİ	23
2.8.1. HAZIR BULUNUŞLUK AŞAMASI.....	24
2.8.2. ÜRETİM AŞAMASI	25
2.8.3. Ek BİLGİ AŞAMASI.....	25
2.8.4. KARİKATÜR AŞAMASI.....	25
2.8.5. DEĞERLENDİRME AŞAMASI.....	26
2.8.6. NİTEL DEĞERLENDİRME.....	26
BÖLÜM III.....	31
3. BULGULAR VE YORUMLAR.....	31
3.1. Kavram Yanılgılarının Cinsiyete Dayalı Olarak İncelenmesi	31
3.2. Kavram Yanılgılarının Okul Türüne Dayalı Olarak İncelenmesi.....	32
3.3. Kontrol ve Deney Gruplarının Denkliği.....	33

3.4.	<i>Kavram Yanılgılarının Deney ve Kontrol Grubu Ön Testlerinin Karşılaştırılması</i>	<i>33</i>
3.5.	<i>Kavram Yanılgılarının Kontrol Grubu Ön ve Son Testlerinin Karşılaştırılması.....</i>	<i>34</i>
3.6.	<i>Kavram Yanılgılarının Deney Grubu Ön ve Son Testlerinin Karşılaştırılması.....</i>	<i>36</i>
3.7.	<i>Kavram Yanılgılarının Deney ve Kontrol Grubu Son Testlerinin Karşılaştırılması</i>	<i>40</i>
BÖLÜM IV		43
4. SONUÇ VE ÖNERİLER		43
4.1.	<i>TARTIŞMA VE SONUÇ.....</i>	<i>43</i>
4.2.	<i>ÖNERİLER.....</i>	<i>46</i>
KAYNAKÇA		48
EKLER		54

TABLÖLAR LİSTESİ

TABLO 1. KONTROL VE DENEY GRUPLARI ÖĞRENCİ SAYILARI	16
TABLO 2. FAKTÖR ANALİZİ SONUÇLARI	20
TABLO 3. FAKTÖRLERİN AÇIKLADIKLARI VARYANS YÜZDELERİ VE ÖZDEĞERLERİ	21
TABLO 4. KAVRAM KARİKATÜRÜNDE YER ALAN MADDELERİN AYIRT ETME İNDEKSİ	22
TABLO 5. MADDE AYIRT ETME İNDEKSİ DEĞERLENDİRME ÇİZELGESİ	23
TABLO 6. PROGRAMIN FAYDALI OLDUĞUNA İLİŞKİN ÖĞRENCİ DEĞERLENDİRMELERİ	27
TABLO 7. PROGRAMIN EN İLGİ ÇEKİCİ YANINA İLİŞKİN ÖĞRENCİ DEĞERLENDİRMELERİ	29
TABLO 8. PROGRAMIN DAHA FAYDALI OLABİLMESİ İÇİN ÖĞRENCİ ÖNERİLERİ	30
TABLO 9. KKATP’NİN CİNSİYETE DAYALI DEĞERLENDİRİLMESİ	31
TABLO 10. KKATP’NİN TOPLAM PUANININ OKUL TÜRÜNE DAYALI DEĞERLENDİRİLMESİ	32
TABLO 11. DENEY VE KONTROL GRUPLARININ MANN WHİTNEY U TESTİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI	33
TABLO 12. DENEY VE KONTROL GRUPLARININ ÜÇ AŞAMALI ÖN TEST İLE KARŞILAŞTIRILMASI	34
TABLO 13. DENEY VE KONTROL GRUPLARININ KAVRAM KARİKATÜRÜ ÖN TEST İLE KARŞILAŞTIRILMASI	34
TABLO 14. KONTROL GRUBUNDAN ELDE EDİLEN ÜÇ AŞAMALI TEST SONUÇLARI	35
TABLO 15. KONTROL GRUBUNDAN ELDE EDİLEN KAVRAM KARİKATÜRÜ ÖLÇME ARACININ SONUÇLARI	35
TABLO 16. DENEY GRUBUNUN ÜÇ AŞAMALI ÖN TEST-SON TEST İLE KARŞILAŞTIRILMASI	36
TABLO 17. DENEY GRUBUNUN KAVRAM KARİKATÜRÜ ÖN TEST-SON TEST İLE KARŞILAŞTIRILMASI	38
TABLO 18. DENEY VE KONTROL GRUPLARININ ÜÇ AŞAMALI SON TEST İLE KARŞILAŞTIRILMASI	40
TABLO 19. DENEY VE KONTROL GRUPLARININ KAVRAM KARİKATÜRÜ SON TEST İLE KARŞILAŞTIRILMASI	40

ŞEKİLLER LİSTESİ

ŞEKİL 1. KAYIK. (KEOGH VE NAYLOR, 1997)	6
ŞEKİL 2. KUVVETİN CİNSİNİ SORGULAMAK İÇİN OLUŞTURULAN KAVRAM KARİKATÜRÜ.....	55
ŞEKİL 3. KUVVETİN YÖNÜNÜ SORGULAMAK İÇİN OLUŞTURULAN KAVRAM KARİKATÜRÜ.....	56
ŞEKİL 4. CİSMİN İZLEYECEĞİ YÖRÜNGEYİ SORGULAMAK İÇİN OLUŞTURULAN KAVRAM KARİKATÜRÜ .	57
ŞEKİL 5. ÇİZGİSEL HIZIN YÖNÜNÜ SORGULAMAK İÇİN OLUŞTURULAN KAVRAM KARİKATÜRÜ.....	58
ŞEKİL 6. SÜRATİ SORGULAMAK İÇİN OLUŞTURULAN KAVRAM KARİKATÜRÜ	59
ŞEKİL 7. AÇISAL HIZIN BÜYÜKLÜĞÜNÜ SORGULAMAK İÇİN OLUŞTURULAN KAVRAM KARİKATÜRÜ	60
ŞEKİL 8. TEĞETSEL İVMEYİ SORGULAMAK İÇİN OLUŞTURULAN KAVRAM KARİKATÜRÜ.....	61
ŞEKİL 9. MERKEZCİL İVMEYİ SORGULAMAK İÇİN OLUŞTURULAN KAVRAM KARİKATÜRÜ	62

GRAFİKLER LİSTESİ

GRAFİK 1. DENEY GRUBUNA AİT ÜÇ AŞAMALI ÖN TESTİN SORULARA GÖRE FREKANS DAĞILIM GRAFİĞİ	36
GRAFİK 2. DENEY GRUBUNA AİT ÜÇ AŞAMALI SON TESTİN SORULARA GÖRE FREKANS DAĞILIM GRAFİĞİ	37
GRAFİK 3. DENEY GRUBUNA AİT KAVRAM KARİKATÜRÜ ÖN TESTİN SORULARA GÖRE FREKANS DAĞILIM GRAFİĞİ	38
GRAFİK 4. DENEY GRUBUNA AİT KAVRAM KARİKATÜRÜ SON TESTİN SORULARA GÖRE FREKANS DAĞILIM GRAFİĞİ	39
GRAFİK 5. ÜÇ AŞAMALI ÖN TESTE GÖRE KAVRAM YANILGILARINDAKİ FREKANS VE YÜZDELER	41
GRAFİK 6. KAVRAM KARİKATÜRÜ ÖN TESTE GÖRE KAVRAM YANILGILARINDAKİ FREKANS VE YÜZDELER	41
GRAFİK 7. ÜÇ AŞAMALI SON TESTE GÖRE KAVRAM YANILGILARINDAKİ FREKANS VE YÜZDELER	42
GRAFİK 8. KAVRAM KARİKATÜRÜ SON TESTE GÖRE KAVRAM YANILGILARINDAKİ FREKANS VE YÜZDELER	42

KISALTMALAR

n	: Toplam öğrenci sayısı
KKATP	: Kavram karikatürleri toplam puanı
*,	: Tekrarlanan ifade

BÖLÜM I

1. GİRİŞ

Gelişen teknoloji ve iletişim araçları, öğrencilerin çeşitli ve çok sayıda bilgiye çok kısa sürede ulaşabilmelerini sağlamıştır. Bu durum öğrenciye doğru yoğun bir bilgi akışının oluşmasına neden olmuştur. Öğrencilerin bilgi edinebilme çevreleri genişlemiştir. Öğrencilerin edindikleri bilgilerin genellikle okulda kazanılan bilgiler ve çevreyle iletişim sonucu kazanılan bilgiler olduğu bilinmektedir. Bu bilgi kaynakları birbirleriyle uyumlu ya da birbirleriyle çatışma durumunda olabilirler. Edinilen bilgilerin çatışma durumunda olması öğrencilerin sonraki öğrenmelerinde sorunlar ortaya çıkarmaktadır.

Akgün (2004)'e göre öğrenmeyi etkileyen en önemli faktör öğrencinin mevcut bilgi birikimidir. Brooks ve Brooks(1993)'a göre her birey önceki bilgileriyle yeni bilgilerini birleştirerek evreni anlamaya çalışır. Bu nedenle öğrencilerin ön bilgileri, bilgilerin anlamlandırılmasında ve yeni bilgilere ulaşılmasında önemli yer tutmaktadır.

Öğrenciler, planlı ve programlı bir fizik öğretimine başlamadan önce bu alanla ilgili önceki öğrenmelerinden dolayı birçok bilgiye sahiptirler. Öğrencilerin sahip oldukları bu bilgilerde kavramsal düzeyde bazı yanlışlar mevcuttur. Öğrencilerin önceki öğrenmelerinden getirdikleri kavramlarla, bilimsel olarak doğru kabul edilen bilgiler arasında farklılıklar olduğu bilinmektedir.

Bu bilgiler, öğrencilerin kendilerine özgü biçimde oluşturdukları düşünce biçimlerini temsil etmektedir. Bu düşünce biçimleri fen eğitimcileri ve bilişsel psikologlar tarafından; “kavram yanlışlığı” (Doran, 1972; Helm, 1980; Akt: Kabapınar,2005), “alternatif fikir” (Driver ve Erickson, 1983; Akt: Kabapınar,2005), “öğrencilerin bilimi” (Osborne, Bell ve Gilbert, 1983: Akt: Kabapınar,2005) ya da “öğrencilerin kavram/inaçları” (Nussbaum ve Novak, 1976; Albert, 1978; Caramazza, McClosky ve Green, 1981; Champagne, Gunstone ve Klofer, 1985; Hasweh, 1988; Akt: Kabapınar,2005) gibi deyimlerle adlandırılmaktadır.

Düşüncenin birimleri ve bilgilerin yapı taşları olan kavramlar ve bunlar arasındaki ilişkiler bilimsel ilkeleri oluşturur (Nakipoğlu, 1999). Fen bilimlerindeki kavramların ise, birbiri ile ilişkili olmalarının yanında, çoğu zaman karmaşık ve öğrencinin gözüyle göremeyeceği soyut kavramları içermesi açısından da, bu kavramların hiyerarşik bir düzenle, anlamlı bir şekilde öğrenilmesi güçleşmekte ve öğrenciler, iç içe giren bu kavramları ezberlemeyi tercih etmektedirler. Anlamlı öğrenmeden uzak, ezberleme yöntemiyle edinilen bilgi, öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşmasına ve yeni edinilen her bilgi üzerine bu yanlışların eklenmesiyle, öğrenci için fen eğitimini, karmaşık olmasından çok, sevilmeyen ders olarak nitelendirilmesine kadar sürüklemektedir (Yılmaz, Tekkaya ve Geban, 1998).

Kavram yanlışları daha çok kişisel deneyimler sonucu oluşmuş, bilimsel gerçeklere ve düşüncelere aykırı, anlamlı öğrenmeyi engelleyici bilgilerdir (Güneş, 2006). Bu nedenle, günümüzde fizik öğretiminin başta gelen amaçlarından biri de, öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının tespit edilerek giderilmesi için yardımcı olmaktır. Çalışmalar, kavram yanlışlarını, günlük hayattaki deneyimler ile kazanılan kavram yanlışları ve öğretim boyunca kazanılan kavram yanlışları olarak iki temel sınıfa ayırmaktadır. Günlük hayattaki deneyimler sonucunda kazanılan kavram yanlışları, öğrencilerin mevcut bilgileri ile duyuşsal bilgileri üzerinden mantıksal yorum yapmaları sonucunda oluşmaktadır. Bu yorumlar genellikle, bugüne kadar bilim adamlarının kabul ettikleri teorilerden ve görüşlerden farklılık göstermektedir. Bu tür kavram yanlışları çoğu zaman, yeni bir konunun öğretimine başlamadan önce görülür ve değiştirilmesi çok zordur. İkinci olarak öğrencilerin eğitimleri boyunca okul ya da okul dışında kazandıkları kavram yanlışlarıdır. Bu tür kavram yanlışlarının oluşmasına; öğrencilerin mevcut bilgilerinin yetersizliği, kısa sürede gereğinden fazla bilginin ezberlenmesi, konuların uygun öğretim yöntemleriyle verilmemiş olması, bilimsel kavram, formül ve benzer terimlerin anlamlarının birbirine karıştırılması veya yanlış algılanması ve yorumlanması neden olarak gösterilmektedir (Bilgin ve Geban, 2001).

Son yıllarda üzerinde çok sayıda araştırmaların yapıldığı kavram yanlışları; öğrenci, öğretmen, kullanılan dil, ders kitabı, öğrenme ve öğretme ortamı gibi

değişik nedenlerle meydana gelmekte ve değişime karşı direnç göstermeleri nedeniyle bunların düzeltilmeleri de oldukça zor olmaktadır (Gilbert, 1977, Bahar, vd., 1999). Bu nedenle, her düzeydeki öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının ve öğrenme güçlüklerinin neler olduğunun belirlenmesi, nedenlerinin ortaya çıkarılması ve gerekli öğretim faaliyetlerinin düzenlenmesi fizik öğretiminde önemli bir yer teşkil etmektedir (Novak, 1993). Bilindiği gibi öğrenmede önceki öğrenilenler ile sonraki öğrenilenler arasında bağ kurulması çok önemlidir. Başlangıçta öğrenilen ve temel oluşturan kavramlar ne kadar iyi öğrenilirse, sonrakiler de buna bağlı olarak o derece iyi öğrenilecektir. Bu değerlendirmeye bağlı olarak, her bir alanda önce öğrenilmesi gereken ve temel oluşturacak konuların anlaşılmasındaki zorluklar, daha sonraki öğrenmeleri de önemli derecede engelleyebilmektedir (Yıldırım vd., 2006).

Fen bilimleri eğitiminin önemli amaçlarından biri öğrencilerin bilimsel gelişim doğasını anlamalarına yardım etmektir (Carey, 2000). Öğrencilerin düşünme yeteneğinin geliştirilmesi ile fen eğitiminde kavramların anlaşılması arasında sıkı bir ilişki vardır. Ülkemizin eğitim sisteminin ağırlığını öğretmen merkezli bir yapı oluşturmaktadır. Bu durum da bilginin öğrenciye öğrencilerin bireysel farklılıkları dikkate alınmadan aynen aktarımı ön plana çıkarmaktadır. Bu öğrenme anlayışının altında yatan öngörü; bilginin, birey tarafından objektif bir biçimde gözlenebilir ve ortaya çıkarılabilir oluşudur (Glesne ve Peshkin, 1992; Yıldırım ve Şimşek, 2000). Bu tür yaklaşımlardan artık daha doğru ve farklı yaklaşımlara başvurulmalıdır. Öğrencinin öğretmeni dinleme görevi geliştirilmeli sorgulayıcı ve araştırmacı bir görev kazandırılmalıdır. Öğrenme dinamik bir süreçtir. Öğrenilecek yeni bilgilerin sağlam temellere oturtulabilmesi ancak öğrencilerin öğrendikleri konulardaki yanlışların tespiti ile mümkündür.

Bu amacın gerçekleşmesi için öğrencilerin inanışları ve görüşleri dikkate alınmalı, kavram yanlışları tespit edilmelidir. Çünkü öğrencilerin sahip olduğu bilgi birikiminin yeni bilgiye veya etkileşimlere anlam vermede çok önemli olduğu, her öğrencinin yeteneği ve deneyimi doğrultusunda kendi bilgisini ve kendi kavramlarını kendisinin oluşturduğu vurgulanmaktadır (Easley, 1978; Osborne ve Wittrock, 1983).

Oluşan bu kavramlar, kavram yanlışlarını ortaya çıkarmaktadır. Kavramsal gelişimini sağlamak yolunda bireyi daha güçlü yeni bir kavram oluşturmaya için ikna etmek gerekmektedir. Bunun için ya öğrencileri daha güçlü bir kavramın inşasına gerek duyulan yeni bir durumla karşı karşıya getirmek ya da gördükleri şey ile bekledikleri şey arasındaki farklılıkları görmeleri için onları zorlayarak bir müdahalede bulunmak gerekmektedir (Bodner, 1990). Ancak standart müfredatlar, bilimsel bilginin doğru bir şekilde oluşumunda yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle öğrencilerin aktif olarak katılabilecekleri, bir olay ya da durum karşısında kendi fikirlerini kullanarak keşfetme, geliştirme ve değerlendirme yapabilecekleri öğrenme ortamları hazırlanmalıdır (Stavy ve Berkovitz, 1980; Carey, 1989; Johnston ve Scott, 1991; Chinn ve Brewer, 1993; Welford, Osborne ve Scott, 1996) .

Öğrenmede Yeni Bir Yöntem: Kavram Karikatürü

Yapılandırıcı yaklaşımda öğrenci-öğrenci ve öğretmen-öğrenci etkileşimleri öğrenmenin önemli bileşenleridir. Öğretmen süreçte öğrencilerin bilgileri ilişkilendirmesinde ve yeni bilgilere ulaşmasında yönlendirici rolünü üstlenirken öğrenci ise öğrenme sürecinde aktif bir rol üstlenmektedir. Öğrenci aktif öğrenen olmak ve bilgiyi yapılandırmak için öğrenme sürecine aktif katılmalıdır. Ayrıca öğrencilerin karşılaştığı problemleri sorgulamalarının sağlanması bilginin yapılandırılması için önemlidir. Bu nedenle yapılandırıcı yaklaşıma göre düzenlenmiş fizik derslerinde kavram karikatürleri gibi öğrencilerin sürece aktif katılımını sağlayabileceği düşünülen ve günlük hayatta karşılaştıkları problemleri sorgulayarak çözüme ulaşmalarını destekleyen görsel araçların kullanılması önemlidir (Balım, İnel ve Evrekli, 2007).

Öğretime yönelik olarak kullanılabilecek olan kavram karikatürlerinin kökeni 1990'lı yıllara dayanmaktadır. İlk olarak Londra'da fizik enstitüsü desteği ile yapılan bir çalışma sonucu metro araçlarında kullanılmıştır. Bu çalışma da 'ne düşünüyorsunuz?' sorusu öne çıkarılmıştır.

Kavram karikatürlerinde tek bir karakter kullanılması yanlış algılamaya yol açmaktadır. Bu kavram karikatürleri bazı öğrenciler için harekete geçirici ve

zorlayıcı olmasına karşın, açıkça görülmüştür ki bazı öğrenciler için, yanlış algılamaları güçlendirici bir etkiye yol açmaktadırlar. Birbiriyle diyalog halinde olan bir grup karakterin kullanımının etkin olduğunun farkına varılması, kavram karikatürlerinin geliştirilmesinde önemli bir nokta olmuştur.

Keogh ve Naylor tarafından geliştirilen kavram karikatürleri; Kavram karikatürlerinde günlük hayattan alınan konuya ilişkin düşünceler tartışma şeklindeki karikatür karakterleri tarafından ileri sürülür. Daha sonra öğrenciler karikatür karakterleriyle tartışmaya davet edilir (Akt: Kabapınar, 2005).

Bing ve Tam (2003)'a göre bu araçlar öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmak, konuya odaklanmayı ve tartışmaya katılımını sağlamak için bir başlangıç noktası olarak kullanılabilir.

Kavram karikatürleri yapısal açıdan bilinen karikatürlerden farklı bir formatta olup içerisinde mizahi ve abartılı unsurları barındırmamasına karşın olay ve karakterlerin çizgiler ile anlatılıyor olması onlara karikatür özelliği yüklemektedir. Kavram karikatürleri ne mizah ne de ince alay içerir. Kavram karikatürleri çoktan seçmeli soru biçimine benzemektedir. Çoktan seçmeli sorulardan farklı olarak kavram karikatürleri diyalog biçiminde yazılmış metinler ile görselliği birleştirmesidir. Genellikle üç ya da daha fazla karakterin günlük bir olay hakkında karşılıklı soruları ya da fikirleri konuşma balonları biçiminde sunulmaktadır. Karikatürlere konu olan günlük olaylar, fizik konularının uyarlamaları biçimindedir. Karakterlerin fikirleri eşit statüde ortaya konmakta olup günlük olaya ilişkin birbirinden farklı bakış açıları, kabul edilebilir ve akla yatkın düşünceler olarak ileri sürülmektedir. Düşünceler genellikle bireylerin fiziksel olgu, ilke ya da durumlar hakkındaki var olan yanlışlarını ve hatalı bakış açılarını da kapsamaktadır. Kavram karikatürlerinin birincil uygulama amacı bir kavram, durum ya da olay hakkında tartışma başlatmak ve beraberinde araştırmaya sevk etmektir.

Kavram Karikatürü, günlük olayları içeren karikatür stilindeki resimler olup bilimsel konulara alternatif bir bakış açısı öne sürer ve karakterleri birbirleri ile tartışmaya davet eder” (Keogh, vd., 1998).

Yapılandırıcı yaklaşımın temelinde düzenlenen fizik dersleri, öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştığı olayları sorgulamalarını ve sınıf ortamlarında öğrendikleriyle sahip oldukları kavram yanlışlarını karşılaştırmalarını amaçlamaktadır (Köseoğlu, vd., 2003).

Şekil 1’deki kavram karikatürü, çocukların kayığın yüzmesiyle ilgili olarak farklı derinliklerde kayığın yüzüp yüzemeyeceği düşüncelerinin tartışılması amaçlanmıştır. Öğrencilerin, gün içinde bulundukları tecrübeleri yansıtabilme olanağı sağlamak için kavram karikatürleri bilindik ortamlara yerleştirilmektedirler. Düşüncelerin görsel olarak ortaya çıkarılıp sunulması öğrenci motivasyonunu artırmak açısından önemlidir.



Şekil 1. Kayık. (Keogh ve Naylor, 1997)

Şekil 1’de görüldüğü gibi belirlenen konuyla ilişkin olarak ikisi kavram yanlışısı olmak üzere üç farklı görüş belirtilmektedir. Ortaya atılan bu görüşlerin

öğrenciler tarafından tartışılması istenmektedir. Bu sayede öğrencilerin fikirlerinin kısa sürede ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Kavram yanılgılarına sahip olan öğrencilerin bu yanılgıları sınıf ortamında fark edip tartışması, öğrenci kazanımları açısından oldukça önemlidir.

Amaca uygun kavram karikatürleri, fiziksel bir problemi kanıtlama, çürütme, destekleme gibi öğrencileri düşündürerek sürekli aktif kılacak bir işleve sahiptir.

Söz konusu bu etkiler şüphesiz eğitim-öğretim alanında da ihtiyaç duyulan unsurlardandır. Bu durumun farkında olan eğitimciler mizahın ve özellikle karikatürlerin öğretim sürecinde kullanılmasına yönelik farklı çalışmaları literatüre kazandırmışlardır.

Karikatürler üzerine yapılan bazı araştırmalardan yararlanarak karikatürlerin eğitim amaçlı kullanım alanlarını “okuma becerilerini geliştirme (Demetrius, 1982), kelime becerisini geliştirme (Godstein, 1986), problem çözme öğretme (Jones, 1987) ve düşünme becerilerini geliştirme (De Fren, 1988), motivasyonu artırma (Heintzmann, 1989), net olmayan fizik bilgilerinin ortaya çıkarılması (Naylor ve McMurdo, 1990), herkesçe doğruluğu kabul edilmiş bilimsel bilgilerin detaylandırılması (Gutierrez ve Ogborn, 1992) ve bilimsel düşünceleri ulaşılabilir kılmak (Peacock, 1995) biçiminde özetlemektedirler”.

Kavram karikatürleri İngiltere başta olmak üzere Tibet, Avustralya, Norveç, Rusya, Slovenya ve İsveç gibi pek çok ülkede popüler bir öğrenme-öğretme, ölçme ve değerlendirme yaklaşımı olarak kullanılmaktadır ve halen araştırmalara konu olmaktadır. Ancak ülkemizde bu alanda henüz yeterli bir çalışmaya rastlanmamıştır. Kavram karikatürleri fizik öğretiminde kullanılmakta olup önemli bir diğer kullanım alanı da ilgili alanların öğretmen yetiştirme programlarıdır. İngiltere’de ‘Kavram Karikatürü Kullanılarak Oluşturmacı Bir Ölçme’ adlı bir araştırmada fen alanı öğretmen eğitiminde kavram karikatürleri kullanımının öğretmen adaylarının görevlerinin ilk yıllarında ya da onlarla yapılan değişik çalışmalarda sahip oldukları negatif tutumları azaltmada, var olan bilimsel bilgilerini yeniden yapılandırmalarında

ve sınıfta öğrenme-öğretme ve ölçmeye yönelik bir model oluşturmalarında olumlu ve kayda değer sonuçlara ulaşılmıştır (Akt: Moralı, 2006).

Öğrencilerle, düzgün dairesel hareketi kapsayan konularla ilgili yapılan tartışmalarda ve yazılı sınavlarda sorulan temel kavramlara, verdikleri cevapların yeterli ve net olmaması, öğretmenlerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin bu konuda bazı yanlışlarının olduğunu göstermiştir. Yapılan literatür taraması sonucunda yurt dışında kavram karikatürleri ile ders anlatımının yapıldığı, kavram karikatürlerine yönelik kitapların olduğu tespit edilmiştir. Bizim amacımız hem bu yöntemi tanıtmak hem de düzgün dairesel hareket konusundaki kavram yanlışlarını belirleyip gidermektir.

Kavram karikatürleri ile yapılacak olan çalışmada bir tartışma ortamı yaratarak öğrencilerin bu sürece aktif olarak katılmalarını sağlamaktır. Ayrıca kendisini geri plana çeken öğrencilerin konu hakkındaki düşüncelerini de bu yolla öğrenebiliriz. Tartışma sırasında kendi fikirleriyle başka fikirleri karşılaştırarak ilgili kavramları sürekli düşünme ve doğru yorumlama çabası içinde olacaktır. Bilim insanları tarafından doğru olarak kabul edilen kavramları kabul etmeden önce öğrenciler kendi inanışları ile birlikte ilgili paradoksları ve sınırlamalarıyla yüz yüze gelmektedirler. Bu da konuyu anlamak için gerekli bilgiyi yeniden oluşturmalarına fırsat vermektedir.

Kavram yanlışları konusunda ortaya konulan literatürün içerikle ilgili bir ilgi yaratmış olmasına karşın farklı konuların nasıl öğretileceği konusunda net tavsiyeler ortaya konulmamıştır.

Bu çalışmada fiziğin temel kavramlarından biri olan düzgün dairesel hareket konusu ele alınmıştır. Araştırmada ortaöğretim lise II. sınıf (3 yıllık) ve lise III. sınıf (4 yıllık) programında yer alan düzgün dairesel hareket konusundaki kavram yanlışlarının, kavram karikatürleri ile belirlenip giderilmesi hedeflenmiştir.

1.1. Problem Durumu

Bilgi öğrencinin mantığında oluşan bir yapıdır ve öğrenci kimi zaman kendi deneyimlerinden yola çıkarak öğretmenin sunduğundan farklı kavramlar geliştirmiş olabilir. Öğrencinin oluşturduğu fikir ve açıklamalar sıklıkla bilimsel yanlışlar içerir (Griffiths ve Grant, 1985). Daha ilköğretimde oluşabilen bu kavram yanlışları üst öğretime taşınabilmekte ve hatta yaşam boyu kullanılabilmektedir (Çepni, 1997).

Bu çalışmada, öğrenme sürecinde çok önemli olumsuz etkilere sahip olan kavram yanlışlarını gidermede geleneksel yöntemin yetersizliği ve düzgün dairesel hareket konusunun en çok kavram yanlışsı içeren fizik konularından biri olması gerçeği göz önüne alınarak kavram yanlışlarının kavram karikatürleri ile tespit edilmesi ve giderilmesinde kullanılması araştırılmak istenmiştir.

1.2. Problem Cümlesi

“Düzgün dairesel hareket konusundaki kavram yanlışları kavram karikatürleriyle belirlenip, düzeltilebilir mi?” sorusu bu araştırmanın temel problem cümlesidir.

1.3. Alt Problemler

1. Kavram yanlışları açısından cinsiyete dayalı fark var mıdır?
2. Kavram yanlışları açısından okul türüne dayalı fark var mıdır?
3. Kavram yanlışları açısından deney ve kontrol grubu ön testleri arasında fark yoktur.
4. Kavram yanlışları açısından kontrol grubu ön test-son test arasında fark yoktur.
5. Kavram yanlışları açısından deney grubu ön test-son test arasında fark vardır.

6. Kavram yanlışları açısından deney ve kontrol grubu son testler arasında fark var mıdır?

1.4. Varsayımlar

1. Ölçme aracındaki sorulara öğrencilerin verdikleri cevaplar, mevcut durumu yansıtmaktadır.
2. Araştırmada, ölçme aracının uygulanışı sırasında görev alan öğretmenlerin, gözetmenlik etkinliğini titizlikle yerine getirdikleri kabul edilmiştir.
3. Ölçme aracının sorularının hazırlanışında madde analizi ve uzman görüşleri yeterlidir.

1.5. Sınırlamalar

1. Bu araştırma; Ankara ili merkezinde bulunan bir Anadolu Lisesi ve bir Genel Lise’de düzgün dairesel hareket konusunu işlemiş olan öğrenciler ile sınırlıdır.
2. Lise II. sınıf (3 yıllık) ve lise III. sınıf (4 yıllık) programında yer alan düzgün dairesel hareket konusuyla sınırlıdır.
3. Lise II. Sınıf (3 yıllık) ve lise III. sınıf (4 yıllık) öğrencilerinin bulundukları dönemle sınırlıdır.

1.6. Araştırmanın Amacı

Öğrencilerin, düzgün dairesel hareket konusundaki kavram yanlışlarının tespitinde ve giderilmesinde kavram karikatürleri kullanılabilir mi?

1.7. Araştırmanın Önemi

Fen bilimleri kavramlarını, öğrencilerin anlamaları üzerine yapılan çok sayıda kapsamlı çalışma olmasına rağmen, literatürde bu araştırmalardan yola çıkarak ortaya konulmuş az sayıda strateji mevcuttur. Millar (1989), bu konu hakkındaki görüşünü şöyle açıklamıştır.

“... bir çok öğretmen, öğrencilerin fen bilgisinde her hangi bir konuda önceden sahip oldukları bilgilerinin farkında olmanın, gerekliliğine varmışlardır... Fakat 25 ya da daha fazla öğrenciden oluşan bir sınıfta bu bilgilerden nasıl yararlanabilecekleri konusunda belirgin bir fikirleri yoktur.”

Claxton (1986) ve Trumper (1990), araştırmaların sınıf uygulamalarına olan sınırlı yansımalarına dikkat çekmiştir:

“... yanlış algılamalar konusunda ortaya konulan literatürün içerikle ilgili bir ilgi yaratmış olmasına karşın farklı konuların nasıl öğretilceği konusunda net tavsiyeler ortaya konulmamıştır.”

Yapılan literatür taraması sonucunda ülkemizde ve yurt dışında ortaöğretim kurumlarında verilen düzgün dairesel harekette, kavram yanlışları üzerine yapılmış çalışmalar olduğu görülmüştür. Bu çalışmaların yöntem ve sonuçları yapacağımız çalışmada bize yol gösterecektir. Fakat literatür taramasında fizik eğitiminde kavram karikatürleri ile kavram yanlışısını tespit etmek ve ortadan kaldırmak için yapılan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma güncel bir sorunun cevabının bulunmasında bir basamak oluşturmaktadır.

1.8. Konu İle İlgili Yayın Ve Araştırmalar

Öğrencilerin düzgün dairesel hareketle ilgili kavram yanlışlarının tespitine yönelik bazı araştırmalar yapılmıştır. Fiziğin anlaşılması zor konularından olan düzgün dairesel hareket konusuyla ilgili yapılan araştırmaların sayısı sınırlıdır.

Kavram yanlışlarının tespitinin yapılması ve giderilmesi yönünde kavram karikatürlerinin kullanılmasına ilişkin bir araştırma bulunmamaktadır.

Düzgün doğrusal hareket konusunda kavram yanlışlarının tespiti için yapılan bazı araştırmalar ise;

Güneş ve Kızılcık (2006), yaptıkları bir araştırmada öğrencilerde düzgün dairesel hareket konusunda oluşmuş olan kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla, 7 soru maddesinden ve her bir maddesi 3 aşamadan oluşan bir kavram yanlışları testi geliştirilmiştir. Testi oluşturan her bir madde için birinci aşama çoktan seçmeli soru tipinde hazırlanmış kavramsal soru şeklindedir. İkinci aşama, yine çoktan seçmeli soru tipinde hazırlanmıştır ve birinci maddede öğrencinin verdiği cevabın nedeni istenmektedir. İkinci aşamada öğrencilerin isterlerse kendi açıklamalarını yazabilecekleri açık uçlu bir seçenekte bırakılmıştır. Ayrıca ikinci aşama önceden literatür taraması yapılarak elde edilen muhtemel kavram yanlışlarını içeren açıklamalar da barındırmaktadır. Üçüncü aşama ise öğrencilerin birinci aşamadaki soruya verdikleri cevaptan emin olup olmadıkları sorulmuştur.

Öğrencilerin verdikleri cevaplar değerlendirilirken birinci aşamaya verdikleri cevap yanlış ise, ikinci aşamada da herhangi bir kavram yanlışına yönelik cevap vermiş ve ayrıca üçüncü aşamada da verdiği cevaptan emin olduğunu belirtmişse ilgili kavram yanlışına sahip olduğu kanısına varılmıştır. Öğrencilerden alınması muhtemel tüm cevap kombinasyonları tespit edilmiş ve bu kombinasyonlara göre değerlendirme ölçeği hazırlanmıştır.

Sonuç olarak; alınan cevaplar ayrıntılı olarak sınıflandırıldığında öğrencilerin düzgün dairesel hareket konusunda kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür.

Roth (2001), öğrencilere dairesel hareket ile ilgili açık uçlu sorular sormuştur. Dairesel hareket konusunun bir önceki okul yılında öğrenilmesinden sonra 2 bölüm halinde test uygulanmıştır. İlk bölümde, öğrencilerde gözlenen ve teorik olarak yapılan açıklamalarda, kavram yanlışlarının öğrenilen diğer fizik üniteleriyle eş

zamanlı oluştuğunu gözlemlemiştir. İkinci bölümde ise aynı öğrencilere uygulanmıştır ve ayrıntılı bir şekilde dairesel hareketin dinamiği incelenmiştir. İlk bölüm sonucunda öğrencilerin bilimsel kurallara uymayan bilgilere sahip oldukları gözlemlenmiştir. İkinci bölüm ise ileride oluşacak kavram yanlışlarının altını çizmektedir. Az sayıda öğrenciden bilimsel kurallara uyan yeterli doğru yanıtlar alınmıştır.

Brownstein (1994), merkezci ivmeyi basit yollardan türetmek üzerine yaptığı çalışmada hız vektörünün yarıçap vektörüne dik olduğunu vurgulamış, merkezci kuvvetin formüllerinin ispatı üzerine çalışmıştır.

Ninio (1993), düzgün dairesel harekette merkezci ivmenin hız ve yarıçapla ilişkisini, merkezci ivmenin yönünün dönme merkezine doğru olduğunu göstermiştir.

1.9. Tanımlar

Geçerlilik:

“Ölçmek istenilen değişkeni maksadına uygun olarak doğru ölçme derecesidir”. Daha açık bir ifadeyle aracın geçerliği, ölçme aracının ölçmeyi amaçladığı özelliği herhangi bir özellik ile karıştırmadan (diğer özelliklerin etkilerine kapalı olarak, onların etkilerini ölçümlere yansıtmadan) doğru ölçebilme derecesidir.

Kapsam geçerliği ise “testin kapsamındaki konu ve davranışları testin amacına uygun olacak şekilde doğru ölçebilme derecesi” olarak tanımlanabilir (Öncü, 1999).

Güvenirlilik:

“Ölçme aracının duyarlı ve tutarlı ölçme yapması niteliğine ölçme aracının güvenirliliği” denir.

Güvenirlik tahmininde kullanılan başlıca yollar şunlardır:

- (1) Testin tekrarı
- (2) Eşdeğer (parelel) formlar
- (3) İç tutarlılık
 - a) Testi yarılama
 - b) Kuder Richardson, (KR 20 ve 21 formülleri)
 - c) Cronbarch Alfa katsayısı
 - d) Hoyt'un varyans analizi ve
- (4) Puanlayıcı güvenirliği metotlarıdır (Öncü, 1999).

Aritmetik Ortalama:

“Deneme grubundaki öğrencilerin hangi puan etrafında toplandıklarını, diğer bir açıdan testin bir bütün olarak güçlüğünü veya testte yoklanan davranışların öğrenilme derecesini gösteren bir ölçüdür” (Özçelik, 1989).

Standart Sapma:

“Deneme grubundaki öğrencilerin puanlarının aritmetik ortalama etrafında ne derece toplanmış bir biçimde veya puanların ortalamadan ne derece uzaklara dağılmış olduğunun bir göstergesidir” (Özçelik, 1989).

Madde Güçlüğü:

“Doğru cevap sayısının tüm cevaplayıcılar sayısına oranıdır” (Özçelik, 1989).

Madde Ayırt Etme İndeksi:

“Yoklanan davranışa sahip olan cevaplayıcıları bu davranışa sahip olmayanlardan ayırma gücüdür” (Özçelik, 1989).

BÖLÜM II

2. YÖNTEM

Araştırma düzgün dairesel hareket konusuyla ilgili kavram yanlışlarını belirlemeye ve gidermeye yönelik ön-test, son-test kontrol gruplu deneysel bir çalışmadır.

2.1. Araştırma Yöntemi

Bu araştırmada, uzman görüşleri ve literatür yardımıyla düzgün dairesel hareket konusuyla ilgili kavram yanlışları, kavram karikatürü olarak hazırlandı. Hazırlanan kavram karikatürlerinde, düzgün dairesel hareketle ilgili 9 adet kavram yanlışısı bulunmaktadır. Bu kavram karikatürleri bir grup öğrenciye uygulandı. Gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra belirlenen okullardaki öğrencilere uygulama yapıldı.

2.2. Araştırma Evreni

Araştırmanın evreni, Ankara ilinde bulunan ortaöğretim lise II. sınıf (3 yıllık) ve lise III. sınıf (4 yıllık) programında yer alan düzgün dairesel hareket konusundaki öğrenimini tamamlamış öğrencilerden oluşmaktadır.

2.3. Örneklem

Kontrol ve deney grupları için Aydınlikevler Anadolu Lisesinden lise III. Sınıf (4 yıllık) programında yer alan öğrenciler uygulamaya alındı. Öğrenci sayıları tablo 1’de belirtilmiştir.

Tablo 1. Kontrol ve deney grupları öğrenci sayıları

Grup	Kız	Erkek	Toplam
Deney	16	15	31
Kontrol	16	15	31

Yapılan araştırmada, kontrol ve deney grupları ön-test puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını/grupların denk olup olmadığını belirlemek için Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

2.4. Veri Toplama Teknikleri

Araştırmada öncelikle bir literatür taraması yapılarak belirlenen konu üzerine yerli ve yabancı makale ve bildiriler, yayınlanmış kitap ve dergiler incelenmiştir. Ayrıca Orta Öğretim Fizik Dersi programından düzgün dairesel hareket konusuna ait hedef ve davranışlar belirlenmiştir.

Yapılan tarama sonrasında düzgün dairesel hareket konusunda öğrencilerin kavram yanlışlarını ortaya çıkarmayı hedefleyen yazılı cevap gerektiren kavram karikatürleri oluşturulmuştur.

Hazırlanan kavram karikatürleri için, tez danışmanı denetim ve gözetiminde uzman görüşleri alınmıştır. Bu görüşler ışığında hazırlanan kavram karikatürlerinin her birinde bir kavram yanlışlığı tespit etmek amaçlanmıştır.

Öğrencilerdeki kavram yanlışları üç aşamalı test yöntemiyle de araştırıldı. Üç aşamalı test Kızılcık ve Güneş tarafından 2006'da geliştirildi.

Testin her bir maddesi üç aşamadan oluşmaktadır. Birinci madde, çoktan seçmeli olup kavramsal bir soru şeklindedir. Bu aşamada test maddesi 5 seçenektir. Seçenekler muhtemel kavram yanlışları dikkate alınarak hazırlanmıştır. İkinci aşamada ise, birinci aşamada sorulan soruya verilen cevabın nedeni istenmektedir. İkinci aşamada çoktan seçmeli olup, öğrencilerin istedikleri cevabı yazabilecekleri açık uçlu bir seçenekte barındırmaktadır. Bu aşamada seçeneklerden bazıları, muhtemel kavram yanlışlarının açıklamalarını da içermektedir. Bu aşamada açık uçlu seçenek de dahil olmak üzere 8 seçenek bulunmaktadır. Üçüncü aşamada ise öğrencilerin birinci aşamada vermiş olduğu cevaptan emin olup olmadıkları sorulmaktadır.

Düzgün dairesel hareket konusundaki kavram yanlışlarını ölçmek amacıyla geliştirilen üç aşamalı kavram yanlışlarının testinin KR-20 (Kuder-Richardson-20) güvenirlik katsayısı 0.68'dir.

Ölçme araçları, belirlenen okullardaki öğrencilere uygulanarak sonuçlardan araştırmanın verileri elde edilmiştir. Ayrıca elde edilen veriler araştırma tekniklerine uygun bir şekilde raporlaştırılmıştır.

2.5. Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen veriler grup sayısının az olması ve ölçeğin tek puan veren bir sıralamaya dayalı olması sebebiyle parametrik olmayan istatistiklerle değerlendirilmiştir. Bu amaçla bağımsız iki grubu karşılaştırmak için Mann Whitney U Testi; deney ve kontrol gruplarının kendi aralarında karşılaştırılmaları için Wilcoxon Testi kullanılmıştır.

Verilerin analizinde SPSS 15.0 for Windows istatistik programı kullanılmıştır. Sonuçların yorumlanmasında .05 anlamlılık düzeyi dikkate alınmıştır.

2.6. Kavram Karikatürü Ölçme Aracının Geçerlik ve Güvenirliğinin Hesaplanması

Ölçme aracı olarak geliştirilen kavram karikatürlerinin güvenirlik ölçümü için Ankara Genç Osman Lisesi, İncesu Anadolu Lisesi ve Aydınlikevler Anadolu Lisesinden 200 öğrenciye uygulama yapıldı. Sonuçlar KR-20 formülüne göre güvenirlik katsayısı 0.72 olarak hesaplandı.

Ölçme aracının güvenirliği aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır:

Aritmetik Ortalama:

$\bar{X}$ Aritmetik ortalama

X_i Her bir öğrencinin puanı

n Öğrenci sayısı

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{692}{200} = 3.46$$

Standart Sapma:

S_x Standart Sapma

$$S_x = \left[\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1} \right]^{1/2} \quad S_x = \left[\frac{1083.68}{200-1} \right]^{1/2} = 2.33$$

Bu veriler KR- 20 formülünde yerine konulursa güvenirlik katsayısı:

R_xGüvenirlik katsayısı

p_i Maddeyi doğru cevaplayanlar oranı (madde güçlüğü)

q_i Maddeyi doğru cevaplandırmayanlar oranı (1- p_i)

K..... Testteki madde sayısı (Öncü, 1999).

$$R_x = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_x^2} \right]$$

$$R_x = \frac{9}{9-1} \left[1 - \frac{1.9751}{(2.33)^2} \right]$$

$$R_x = \frac{9}{8} (1 - 0.36)$$

$R_x = 0.72$ olarak bulundu.

KR- 20 formülü ile elde edilen güvenirlik katsayısı testin homojenliği ile ilgili katsayıdır. Bu katsayı 1.00'a yaklaştıkça tek bir yeteneği ölçtüğü anlaşılr. Ölçme aracımızın güvenirliğinin 0.72 çıkması testin homojenliğini ve ölçülmek istenen özelliklerin daha az hata ile ölçüldüğünü göstermektedir. Ölçme aracının güvenirliğinin iyiliği, bireysel farkları iyi gördüğünün de kanıtıdır.

Düzgün dairesel hareket konusunda, bazı önemli kavramların öğrencilerde ne derece ve nasıl yerleştiğini saptamak amacıyla Güneş ve Kızılcık (2006) tarafından geliştirilen test yardımıyla da ikinci bir çalışma yapılmıştır. Bu test üç aşamalı 7 sorudan oluşmakta ve güvenirlik katsayısı 0.68 dır. Çalışmamızda, kavram karikatürleri ölçme aracı ile birlikte üç aşamalı test de deney ve kontrol gruplarına ayrı ayrı farklı zamanlarda uygulanmıştır.

Ölçme aracının yapı geçerliğini belirlemek için faktör analizi yapılarak, bu uygulama sonucunda ölçekteki maddelerin öz değerleri 1.00'ın üzerinde olan 2 faktörde toplandığı görülmüştür.

Tablo 2. Faktör analizi sonuçları

Madde	Soru no	Faktörler	
		1.Faktör (Tanımlama)	2.faktör(Yön)
1	9	.614	
2	6	.606	
3	2	.586	
4	4	.567	
5	5		.712
6	3		.686
7	1		.652
8	8		.598

Faktör analizleri sonuçlarını değerlendirebilmede temel ölçüt, ölçekte yer alan ve değişkenlerle faktörler arasındaki korelasyonlar olarak yorumlanan faktör yükleridir. Faktör yüklerinin yüksek olması, değişkenin söz konusu faktör altında yer aldığının göstergesi olarak düşünülür. Bu araştırmada iki faktörlü çözümde faktörlere yüklenen maddeler belirlenirken maddelerin yüklendiği faktördeki yüklerin en az .40 ve bulundukları faktördeki yük değerleri ile diğer faktördeki yük değerleri arasındaki farkın en az .30 ve daha yukarı olması esas alınmıştır. Böylece faktörler arasındaki bağımsızlığın artırılmasına çalışılmıştır. Bu değerlendirmeye göre ölçme aracımızda yer alan bir kavram karikatürü uygulama dışına çıkarılmıştır. Bu değerler esas alındığında birinci faktörde 4, ikinci faktörde ise 4 madde kalmış, 8 maddenin faktör analizi sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

Uygulamamızda 1. Faktör tanımlama, ikinci faktör ise yön olarak belirtilmiştir.

Tablo 3. Faktörlerin açıkladıkları varyans yüzdeleri ve özdeğerleri

Faktör	Özdeğer	Varyans (%)
1.Tanımlama	2.55	23.72
2.Yön	1.20	23.20
Toplam	3.75	46.92

Tablo 3’de görüldüğü gibi iki faktörün açıkladıkları toplam varyans % 46.92’dir. Bunun % 23.72’si birinci faktörden, % 23.20’si ikinci faktörden kaynaklanmaktadır.

Yapılan faktör analizi sonucunda elde edilen 8 kavram karikatüründen oluşan ölçme aracı literatürde yer alan düzgün dairesel hareket ile ilgili kavram yanlışlarının giderilmesi için kullanılmıştır.

Ölçme aracında bulunan 8 sorunun madde ayırt etme indeksi aşağıdaki formülle hesaplandı:

X_D Maddeyi doğru cevaplayan öğrencilerin test puanlarının aritmetik ortalaması (Öncü, 1999).

$$r_i = \frac{X_D - \bar{X}}{S_x} \sqrt{\frac{p_i}{qi}}$$

Bu formüle göre kavram karikatürü ölçme aracının her bir maddesinin ayırt etme indeksi hesaplanarak Tablo 4’de belirtilmiştir.

Tablo 4. Kavram karikatüründe yer alan maddelerin ayırt etme indeksi

Madde No	X_D	$\bar{X}$	p_i	q_i	$\sqrt{\frac{p_i}{q_i}}$	r_i
1	4.85	3.46	0.28	0.72	0.62	0.37
2	5.66	3.46	0.25	0.75	0.57	0.54
3	5.41	3.46	0.43	0.57	0.86	0.72
4	5.09	3.46	0.50	0.50	1	0.70
5	6.02	3.46	0.39	0.61	0.79	0.87
6	4.42	3.46	0.63	0.37	1.30	0.54
7	6.04	3.46	0.29	0.71	0.63	0.70
8	5.00	3.46	0.49	0.51	0.98	0.65

Bir maddenin ayırt etme indeksi (-1.00) ile (+1.00) değerleri arasında değişir. Maddelerin ayırt etme indeksi Tablo 5’de verilen sınırlara göre değerlendirilebilir (Öncü, 1999).

Tablo 5. Madde Ayırt Etme İndeksi Değerlendirme Çizelgesi

Maddenin ayırt etme indeksi	Maddenin Değerlendirilmesi
0.40 ve daha büyük	Çok iyi bir madde
0.30 – 0.39 arası	Oldukça iyi madde
0.20 – 0.29 arası	Üzerinde çalışılması ve düzeltilmesi gereken madde
0.19 ve daha küçük	Çok zayıf maddeler

Tablo 4’deki verilere göre madde ayırt etme indisi değerleri 0,37 ile 0,87 arasında değişmektedir. Bundan dolayı; ölçme aracındaki sorular Tablo 5’deki çizelgeye göre **çok iyi bir madde**, **iyi bir madde** olarak yorumlanabilir (Öncü, 1999).

2.7. Deney Grubuna Verilen Eğitim

Deney grubu olarak belirlenen öğrenciler 4 hafta boyunca her biri 90 dakika süren derslerde “Düzgün dairesel harekette kavram yanılgılarının kavram karikatürleriyle giderilmesine yönelik program” uygulanmıştır.

2.8. Kavram Yanılgılarının Kavram Karikatürleriyle Giderilmesine Yönelik Program ve Genel Özellikleri

Böyle bir uygulamanın hazırlanmasındaki en büyük etken, yurt dışında son yıllarda önem kazanan kavram karikatürlerinin, ülkemizde ki geliştirme çalışmalarının yeterli ivmeye ulaşmamasıdır.

Bu deneysel çalışmanın genel amacı, öğrencilerin geliştirilen program aracılığı ile kavram yanlışlarını en aza indirmektir. Bu genel amaç doğrultusunda geliştirilen programın alt amaçları:

1. Öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin tespit edilmesi
2. Öğrencilerin kavram yanlışlarını anlamalarına yardımcı olmak
3. Öğrencilerin kavram yanlışlarını davranışsal olarak düzeltmelerine yardımcı olmak
4. Öğrencilerin kavram yanlışlarını düzeltme açısından gelişmişlik düzeylerinin tespit edilmesi

Deney grubuna verilen eğitimde ağırlıklı olarak kavram karikatürleri ile kavramların tartışılmasının yanında bilgilendirme, soru-cevap, geri bildirim gibi tekniklerden de yararlanılmıştır.

2.8.1. Hazır Bulunuşluk Aşaması

Deney grubunda kavram yanlışlarını belirlemek için üç aşamalı test ve kavram karikatürleri ölçme aracı ile ön test yapıldı.

Öğrencilerle düzgün dairesel hareket konusuyla ilgili genel bir tartışma yapıldı. Bu tartışma ile öğrencilerin konu ile ilgili genel bilgileri ve kavram yanlışları hakkında bilgilenildi.

Öğrencilere, literatürde yer alan konuyla ilgili kavram yanlışları, açık uçlu sorular şekline dönüştürüldü ve ödev olarak verildi.

2.8.2. Üretim Aşaması

Hazır bulunuşluk aşamasında açık uçlu sorular şeklinde verilen ödevlerin tartışılması yapıldı.

Yapılan hazırlıkların dikkate alınarak tekrar ödevlerin karikatür şeklinde hazırlamaları istendi. Bu işlem için her öğrencinin karikatürü kendisinin hazırlamasının gerekliliği vurgulandı. Burada amaç öğrencinin sahip olduğu kavram yanlışlarının ortaya çıkarılmasıdır.

Öğrencilerin bireysel olarak hazırladıkları karikatürlerin sınıf ortamında tartışması yapıldı. Bundan amaç, öğrencinin birikimindeki bilgileri nasıl yapılandırdığıdır.

2.8.3. Ek Bilgi Aşaması

Dairesel hareketle ilgili öğrencilerin ilgisini çekebilecek örnekler ve bilgiler verildi. Bu ilginç bilgi ve örnekler öğrencilerle tartışıldı.

Bu aşamada, hazır bulunuşluk ve üretim aşamasında yapılan tartışmaların öğrenciler tarafından özeti yapıldı. Öğrencilerin hazırladıkları karikatür ödevleri tartışıldı. Ödevlerin hazırlanışında yaptıkları karikatür çalışmalarının içeriği sorgulandı. Böylece öğrencilerde var olan kavram yanlışları karikatürlerle de ortaya çıkarıldı. Hazırlanan karikatürler, öğrencilerin bilgilerini nasıl yapılandırdıklarını göstermektedir.

2.8.4. Karikatür Aşaması

Bu aşamada öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının düzeltilmesine yönelik sınıf etkileşimli bir çalışma yapıldı.

Her bir kavram karikatürü, bir kavram yanlışlığını tartışmayı başlatacak şekilde poster olarak hazırlandı. Sınıf içinde, tüm öğrencilerin görebileceği ve karakterlerin diyaloglarını rahatlıkla okuyabilmeleri için gerekli düzenlemeler yapıldı.

2.8.5. Değerlendirme Aşaması

Uygulamanın son aşamasında deney grubuyla yapılan çalışmaların genel bir değerlendirmesi yapıldı. Bu işlem için öğrencilere üç aşamalı test ile kavram karikatürleri ölçme aracı son test olarak uygulandı.

2.8.6. Nitel Değerlendirme

Öğrencilere uygulanan programla ilgili olarak;

faydalı oldu,

faydalı olmadı,

daha faydalı olması için önerileriniz,

en ilgi çekici yanı

olmak üzere dört adet soru sorulmuştur. Elde edilen bilgiler doğrultusunda programın nitel değerlendirilmesi tablolar halinde belirtilmiştir.

Tablo 6. Programın faydalı olduğuna ilişkin öğrenci değerlendirmeleri

Kategori	İçerik	Cümle sayısı	%
Yöntem	Sıkıcı bir eğitim değil, yeteri kadar eğlenceli. Karşılaştırmalar yapılarak daha fazla bilgi edinebiliyoruz. Gerçekten çok gerekli bir uygulamaydı. Formüsel sistemin yanında kavramsal sistem bence daha yararlı Artık soruları çözerken şekilleri gözümde daha iyi canlandırıyorum. Her soru şeklini ezberlemek zorunda kalmıyorum. Daha ayrıntılı bir biçimde sadece formül olarak değil de mantık olarak nasıl olduğunu öğrendik.* Konunun bütün ayrıntılarını ele alıyoruz. Sorunun neden niçin olduğu üzerine tartışıyoruz. Bizleri düşünmeye teşvik ediyor. Bu yüzden çok faydalı olduğunu düşünüyorum.	5	15.15
Farkındalık	Böyle bir uygulama yapılmadan önce çok fazla kavram yanlışlarım vardı. Kavramlar hakkında oldukça çok yanılıyordum. Yapmam gereken işleri bu yüzden yanlış yapıyordum. Çözdüğüm soruların cevaplarından emin olamıyordum. Kavram yanlışlarımızın farkına vardık. Sürekli ezberlediğimin farkına vardım. Gerçekte bildiğim bazı kavramların öyle olmadığını öğrendim.* Yanlış bildiklerimizin doğru olduğu görüşünü çürüttü. Bazı şeyleri tam olarak bilmediğimin farkına vardım. Kavram yanlışlarımın olduğunu öğrendim.*	8	24.24
Öğrenme	Artık çoğu eksikimi tamamladığımı	18	54.54

	söyleyebilirim.**** Bu çalışma sayesinde kafamdaki çoğu soruya cevap buldum.* Kavramların karışması artık çok azaldı. Soruları biraz gözümde canlandırarak merkezci kuvvetinin ve hızının yerini daha rahat bulabiliyorum. Formülden ibaret olan bilgilerimin daha kalıcı hale gelmesini sağladı. Tanımlar ile öğrendiğim formüllere açıklama getirebiliyorum.* Karıştırdığım kavramları ve yalnızca formüllerini öğrendiğim konuları akılda kalıcı bir biçimde öğrendim. Aklımdaki kavram karışıklıklarını giderdim.*** Bu programla düzgün dairesel hareketle ilgili karıştırdığım terimlerin ne olduğunu daha iyi anladım.**		
Öneri	Böyle bir uygulama her ders için yapılmalı bence.	1	3.03
Dikkat	Artık soruları çözerken daha dikkatli düşünüp yorumlamaya başladım.	1	3.03

Bu program;

% 54.54 oranında öğrenme,

% 15.15 oranında yöntemle,

% 24.24 oranında farkındalık,

% 3.03 oranında öneri,

% 3.03 oranında dikkat ile ilgili öğrencilere fayda sağladığı belirtilmiştir.

Tablo 7. Programın en ilgi çekici yanına ilişkin öğrenci değerlendirmeleri

Kategori	İçerik	Cümle sayısı	%
Karikatür çizimi	Karikatür çizimi.***** Kavram karikatürleriydi.*****	12	57.12
Etkileşim	Böylece görüşler arasında tartışarak doğruyu bulduk ve yanlışlarımızdan kurtulduk.* Ege, Özde ve Erinç'in söyledikleri hakkında yorumlar yapıp, hangisinin doğru olduğunu öğrenmemiz bence gerçekten hem ilgi çekici hem de öğreticiydi.	3	14.28
Cesaretlendirme	Söylerken korkmadan doğru ya da yanlış her şeyi söyleyebilmemiz çok ilgimi çekti. Son kısımda olayları tartışarak doğru sonuçlara ulaşma kısmı en güzel kısmıydı.	2	9.52
Slaytla sunum	Slâyt gösterisinde bizlere farklı yorumların gösterilmesi dikkatimizi çekti.* Daha teknolojik ortamlarda ders işlemek.	3	14.28
Yöntem	Değişik olmasıydı. İşlemsel değil, mantıksal nedensel olmasıydı.	1	4.76

% 57.12 oranında karikatür çizimi,

% 14.28 oranında etkileşim,

% 9.52 oranında cesaretlendirme,

% 14.28 oranında slâyt sunum,

% 4.76 oranında yöntem unsurlarını programın en ilgi çekici yanı olarak belirlenmiştir.

Tablo 8. Programın daha faydalı olabilmesi için öğrenci önerileri

Kategori	İçerik	Cümle sayısı	%
Deney	Deneyler yapılabilirdi.*****	6	66.66
Slayt	Düzgün dairesel hareketle ilgili hareketli slaytlar hazırlanabilirdi. * Bilgisayardan canlı canlı izlemek yani gözlerimizle görmek daha iyi olurdu.	3	33.33

% 66.66 oranında deney,

% 33.33 oranında slâyt önerileri getirilmiştir.

Programın neden faydalı olmadığına yönelik olarak soru sorulmuş olmasına rağmen öğrencilerin verdikleri cevaplarda programın hakkında olumsuz görüş bildirmediikleri belirlenmiştir.

Yapılan çalışma sonucu elde edilen veriler kavram karikatürlerinin kullanımıyla ilgili beklenmedik düzeyde pozitif görüşler ortaya koymuştur.

BÖLÜM III

3. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde bulgular ve bulgulara ilişkin yorumlara yer verilerek, verilerin analizleri belirtilen alt problemler altında incelenmiştir.

SPSS 15.0 for windows programı ile ölçme aracının uygulanması sonucunda elde edilen veriler ayrı ayrı analiz edilerek bulgular aşağıda sunulmuştur.

3.1. Kavram Yanılgılarının Cinsiyete Dayalı Olarak İncelenmesi

Alt problem 1: “Kavram yanılgıları açısından cinsiyete dayalı fark var mıdır?” alt probleminin çözümü doğrultusunda öğrencilerden elde edilen verilerin t testi sonuçları Tablo 9’da belirtilmiştir.

Tablo 9. KKATP’nin cinsiyete dayalı değerlendirilmesi

Cinsiyet	n	$\bar{x}$	S	t	p
Erkek	100	2.92	2.19	2.28	.023
Kız	100	3.59	1.93		

$P < .05$ olduğu için cinsiyet ile KKATP arasında kızlar lehine anlamlı bir fark vardır.

Bu farkın nedeni olarak; ülkemizde çocukların büyüme ve gelişme yaklaşımları erkekler ve kızlar için farklı oluşudur. Erkeklerle karşılaştırıldığında, kızlar zamanının çoğunu evde geçirmekte, ev için daha çok sorumluluk almaktadır. Kızlardan annelerin rolünü almasının bekleniyor olması, anne ve babaya daha çok bağımlı kalmasına neden olmaktadır. Buna karşılık erkekler daha serbest ve agresif olarak yetiştirilmektedir. Erkekler zamanının çoğunu evin dışında geçirmektedir. Buradan hareketle, kızların hayata bakış açılarının daha dikkatli ve olaylara daha ciddi yaklaşım sergiledikleri söylenebilir.

3.2. Kavram Yanılgılarının Okul Türüne Dayalı Olarak İncelenmesi

Alt problem 2: “Kavram yanılgıları açısından okul türüne dayalı fark var mıdır?” alt probleminin çözümü doğrultusunda öğrencilerden elde edilen verilerin t testi sonuçları Tablo 10’da belirtilmiştir.

Tablo 10. KKATP’nin toplam puanının okul türüne dayalı değerlendirilmesi

Okul	n	$\bar{x}$	S	t	p
Anadolu Lisesi	100	3.00	2.07	1.73	.085
Genel Lise	100	3.51	2.09		

$P > .05$ olduğu için okul türü ile KKATP arasında anlamlı bir fark yoktur.

Ülkemizde fizik eğitimi yapılırken, eğitim kurumlarında sorgulayıcı bir yaklaşım tarzı geliştirilmemesi oluşan kavram yanılgılarının okul türüne bağlı olmadığına göstergesidir.

3.3. Kontrol ve Deney Gruplarının Denkliliği

Değerlendirme, üç aşamalı testin ve kavram karikatürü ölçme aracının ayrı ayrı uygulanmasıyla elde edilen sonuçlar Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Deney ve kontrol gruplarının Mann Whitney U testi ile karşılaştırılması

Uygulama türü	Grup	n	R	Anlamlılık düzeyi
Üç aşamalı test	Deney	31	27.37	.063>.05
	Kontrol	31	35.63	
Kavram karikatürü ölçme aracı	Deney	31	30.32	.596>.05
	Kontrol	31	32.68	

Bağımsız iki grubun karşılaştırılması sonucunda iki grup arasında anlamlı bir farkın olmadığı bulunmuştur.

3.4. Kavram Yanılgılarının Deney ve Kontrol Grubu Ön Testlerinin Karşılaştırılması

Alt problem 3: “Kavram yanılgıları açısından deney ve kontrol grubu ön testleri arasında fark yoktur.” alt probleminin çözümü doğrultusunda öğrencilerden elde edilen verilerin t testi sonuçları Tablo 12 ve 13’de belirtilmiştir.

Tablo 12. Deney ve kontrol gruplarının üç aşamalı ön test ile karşılaştırılması

Üçlü tarama testi	n	R	Z	p	Anlamlılık düzeyi
Deney Grubu ön test	31	27.37	-1.859	.063	p>.05
Kontrol Grubu ön test	31	35.63			

p>.05 olduğu için üç aşamalı deney grubu ön test puanları ile üçlü tarama kontrol grubu ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Tablo 13. Deney ve kontrol gruplarının kavram karikatürü ön test ile karşılaştırılması

Kavram karikatürü	n	R	Z	p	Anlamlılık düzeyi
Deney Grubu ön test	31	30.32	-.531	.596	p>.05
Kontrol Grubu ön test	31	32.68			

p>.05 olduğu için kavram karikatürü deney grubu ön test puanları ile kavram karikatürü kontrol grubu ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Deney ve kontrol gruplarında, kavram karikatürü ölçme aracı ile belirlenen kavram yanlışlarının, üç aşamalı test ile örtüştüğü söylenebilir.

3.5. Kavram Yanlışlarının Kontrol Grubu Ön ve Son Testlerinin Karşılaştırılması

Alt problem 4: “Kavram yanlışları açısından kontrol grubu ön test-son test arasında fark yoktur.” alt probleminin çözümü doğrultusunda öğrencilerden elde edilen verilerin sonuçları Tablo 14 ve 15’de belirtilmiştir.

Tablo 14. Kontrol grubundan elde edilen üç aşamalı test sonuçları

Kontrol Grubu		n	R	Z	p	Anlamlılık düzeyi
Üç aşamalı test Son test-öntest	Negative R	14	11.86	-.098	.922	p>.05
	Positive R	11	14.45			
	Ties	6				
	Total	31				

p>.05 olduğu için üç aşamalı ön test ve son test puanları anlamlı bir şekilde fark yoktur.

Tablo 15. Kontrol grubundan elde edilen kavram karikatürü ölçme aracının sonuçları

Kontrol Grubu		n	R	Z	p	Anlamlılık düzeyi
Kavram karikatürü Son test-öntest	Negative R	13	11.96	-1.42	.154	p>.05
	Positive R	8	9.44			
	Ties	10				
	Total	31				

p>.05 olduğundan kavram karikatürü ön test ve kavram karikatürü son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

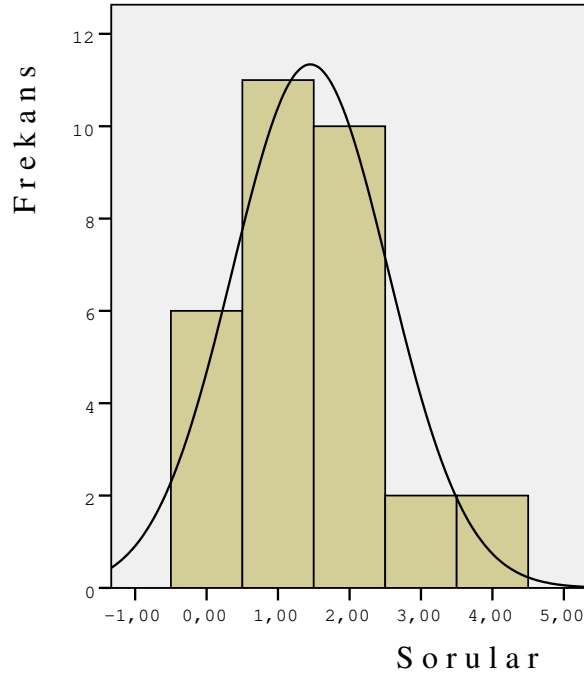
Kontrol grubuna, kavram yanlışlarını giderici yönde her hangi bir çalışma yapılmadığından elde edilen bu sonuçlar arasında fark çıkmamıştır.

3.6. Kavram Yanılgılarının Deney Grubu Ön ve Son Testlerinin Karşılaştırılması

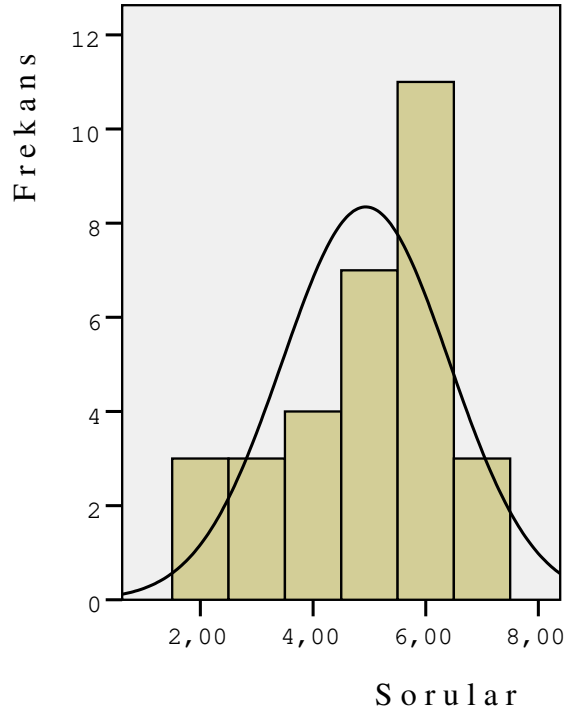
Alt problem 5: “Kavram yanılgıları açısından deney grubu ön test-son test arasında fark vardır.” alt probleminin çözümü doğrultusunda öğrencilerden elde edilen verilerin sonuçları Tablo 16’da belirtilmiştir.

Tablo 16. Deney grubunun üç aşamalı ön test-son test ile karşılaştırılması

Üç aşamalı test (Deney Grubu)	n	R	Min.	Maks.	X	S	Varyans
Ön test	31	4.00	.00	4.00	1.45	1.09	1.18
Son test	31	5.00	2.00	7.00	4.93	1.48	2.19



Grafik 1. Deney grubuna ait üç aşamalı ön testin sorulara göre frekans dağılım grafiği



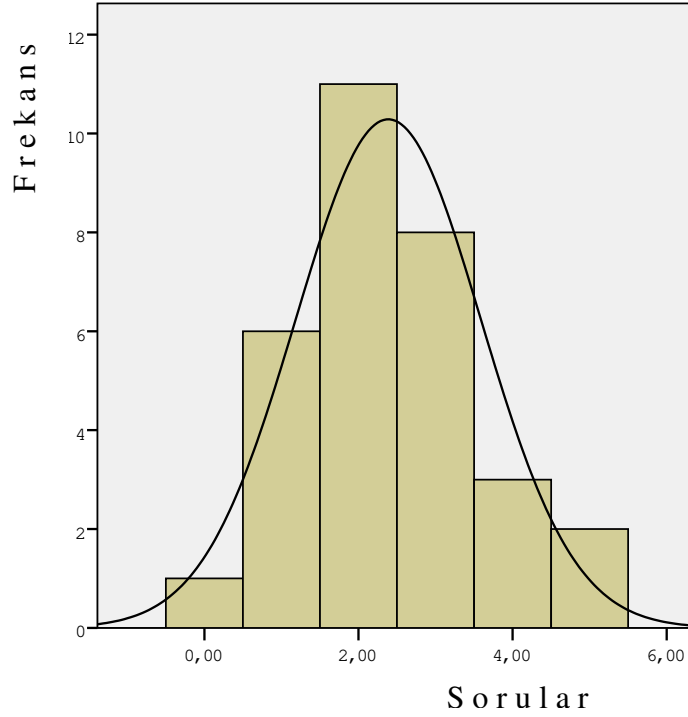
Grafik 2. Deney grubuna ait üç aşamalı son testin sorulara göre frekans dağılım grafiği

Üç aşamalı test uygulamasının grafikleri incelendiğinde: ön test için soruların cevap aralığı ile son test için soruların cevap aralığında son test lehine bir sonucun ortaya çıktığını söyleyebiliriz. Aynı sonucu Tablo 16'yı incelediğimizde de elde etmekteyiz.

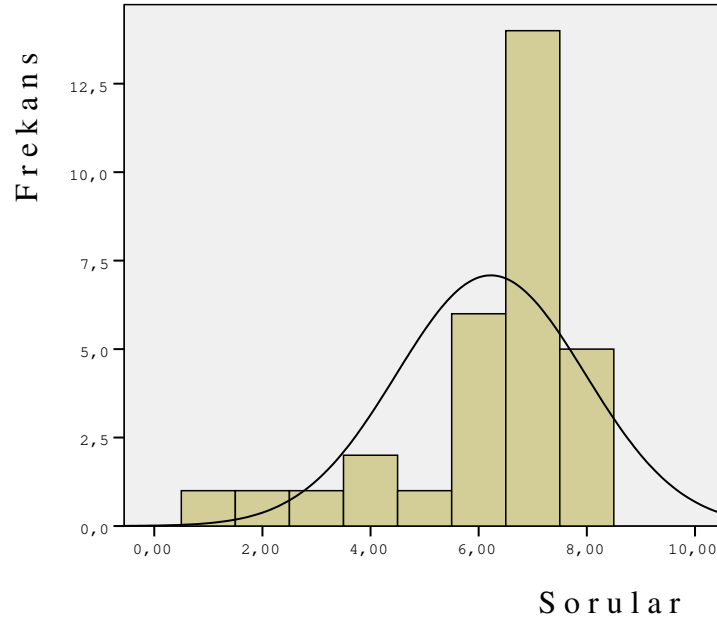
Kavram karikatürleri ölçme aracı uygulaması sonucu deney grubu verileri ön test ve son test karşılaştırılması grafik ve tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 17. Deney grubunun kavram karikatürü ön test-son test ile karşılaştırılması

Kavram karikatürü (Deney Grubu)	n	R	Min.	Maks.	X	S	Varyans
Ön test	31	5.00	.00	5.00	2.38	1.20	1.44
Son test	31	7.00	1.00	8.00	6.22	1.74	3.04



Grafik 3. Deney grubuna ait kavram karikatürü ön testin sorulara göre frekans dağılım grafiği



Grafik 4. Deney grubuna ait kavram karikatürü son testin sorulara göre frekans dağılım grafiği

Kavram karikatürü uygulamasının grafikleri incelendiğinde: ön test için soruların cevap aralığı ile son test için soruların cevap aralığında son test lehine bir sonucun ortaya çıktığını söyleyebiliriz. Aynı sonucu Tablo 17'yi incelediğimizde de elde etmekteyiz.

3.7. Kavram Yanılgılarının Deney ve Kontrol Grubu Son Testlerinin Karşılaştırılması

Tablo 18. Deney ve kontrol gruplarının üç aşamalı son test ile karşılaştırılması

Üçlü tarama testi	n	R	Z	p	Anlamlılık düzeyi
Deney Grubu son test	31	45.26	-6.122	.000	P<.01
Kontrol Grubu son test	31	17.74			

P<.01 şartını sağladığı için üç aşamalı test deney grubu son test puanları ile üç aşamalı test kontrol grubu son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

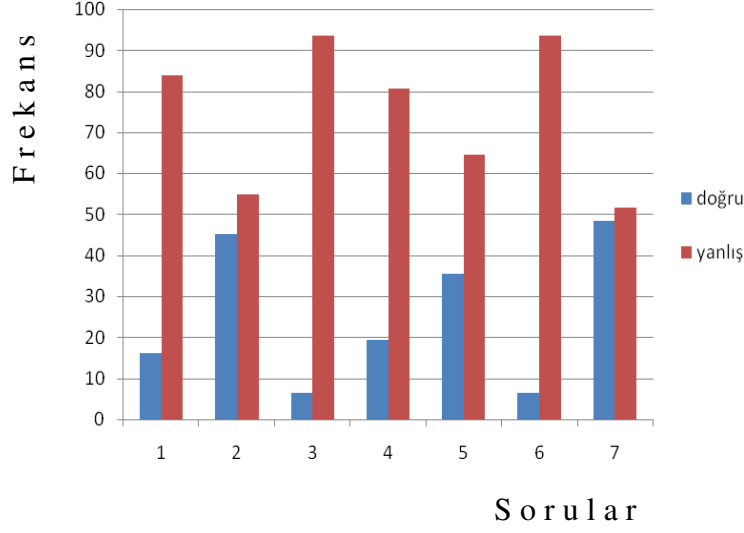
Tablo 19. Deney ve kontrol gruplarının kavram karikatürü son test ile karşılaştırılması

Kavram karikatürü	n	R	Z	p	Anlamlılık düzeyi
Deney Grubu son test	31	44.45	-5.731	.000	P<.01
Kontrol Grubu son test	31	18.55			

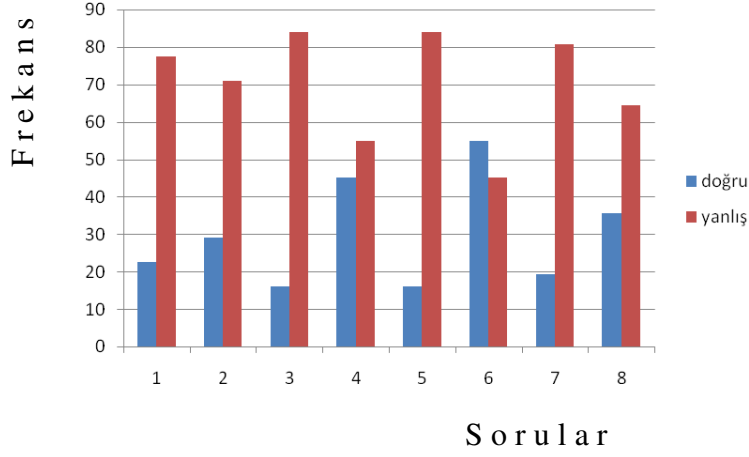
P<.01 şartını sağladığı için kavram karikatürü deney grubu son test puanları ile kavram karikatürü kontrol grubu son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Üç aşamalı test ve kavram karikatürü olmak üzere her iki ölçme aracı ile yapılan çalışmalar sonucu, kontrol ve deney grupları arasında anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiş olup, bunun nedeni olarak; deney grubuna, kavram yanılgılarını gidermek için uygulanan kavram karikatürleri çalışmasının olumlu sonuç verdiği söylenebilir.

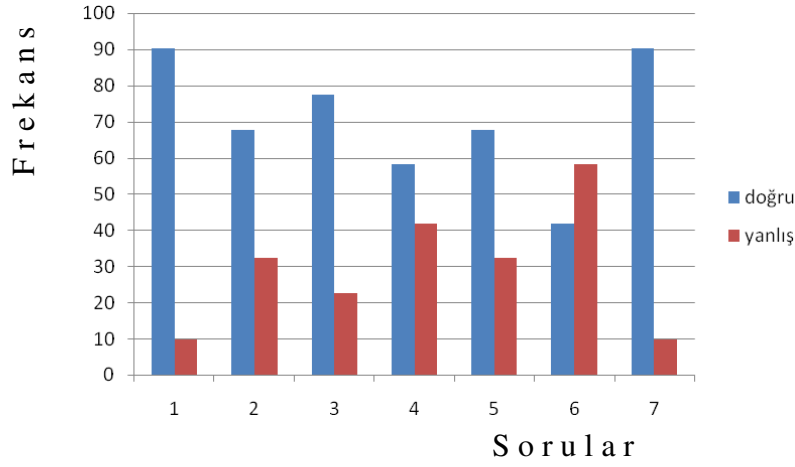
Elde edilen verileri grafiklerle karşılaştırdığımızda; kavram yanlışlarındaki frekans ve yüzdeler aşağıdaki gibi olur.



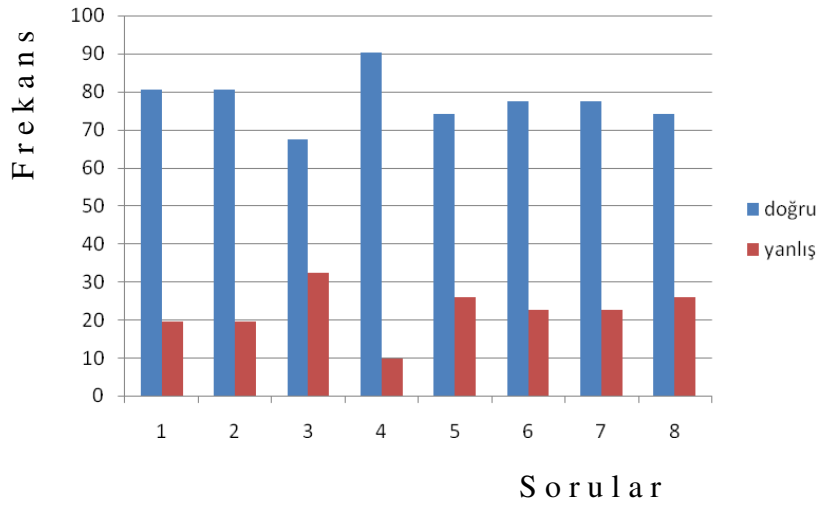
Grafik 5. Üç aşamalı ön teste göre kavram yanlışlarındaki frekans ve yüzdeler



Grafik 6. Kavram karikatürü ön teste göre kavram yanlışlarındaki frekans ve yüzdeler



Grafik 7. Üç aşamalı son teste göre kavram yanlışlarındaki frekans ve yüzdeler



Grafik 8. Kavram karikatürü son teste göre kavram yanlışlarındaki frekans ve yüzdeler

Deney grubu için elde edilen üç aşamalı testin ve kavram karikatürü ölçme aracının ön test ve son testleri karşılaştırıldığında; kavram yanlışlarının giderilmesi yönünde olumlu sonuç alındığı söylenebilir.

BÖLÜM IV

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmanın sonuçlarına bakıldığında, ilk olarak kavram yanılgıları açısından cinsiyete dayalı farkın olduğu görülür. İkinci olarak kavram yanılgıları, okul düzeyi açısından anlamlı bir şekilde farklılaşmamaktadır. Üçüncü olarak da kavram yanılgılarını düzeltmeye yönelik geliştirilen program faydalı olmuştur. Bu bölümde tüm bu sonuçlar, literatür kapsamında değerlendirilip tartışılacaktır.

4.1. TARTIŞMA VE SONUÇ

Kavram Yanılgıları Cinsiyete Dayalı Olarak Farklılaşmaktadır

Araştırma bulgularına bakıldığında kavram yanılgılarının cinsiyete dayalı olarak farklılaştığı görülmektedir. Kız öğrencilerin, erkek öğrencilere göre daha az kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmektedir. Bu durumun bu şekilde sonuçlanmasının pek çok nedeni olabilir. En önemli nedenlerden birinin, Türk toplumunda kız ve erkekler arasındaki toplumsallaşma farklılıklarıdır diye düşünülmektedir. Şöyle ki, Eryılmaz ve Atak'ın (2007) kız ergenlerle yapmış oldukları çalışmaya göre, kız ergenlerin psikolojik açıdan daha erken olgunlaştıkları ve her an anne olmaya aday olarak yetiştirildikleri sonucuna varılmıştır. Benzer sonuçlar, farklı araştırmacıların yaptığı çalışmalarda da görülmektedir. (Güneri, Sumer, ve Yıldırım, 1999). Bu beklenti de kızların daha pek çok alanda daha sorumlu bir şekilde davranmalarına neden olmaktadır. Öte yandan Eryılmaz ve İlhan'ın (2008) yapmış oldukları çalışmalarında da kız ergenlerin erkek ergenlere göre algılarının kontrol düzeylerinin daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Üniversite eğitimi ile birlikte bu farkın erkekler lehine değiştiği görülmüştür. Sonuçta akademik etkinlik dahi olsa kızlar yaptıkları işi daha ciddiye almaktadırlar. Bu ciddiye almanın sonucu kavram yanılgılarının erkelere oranla daha az olmasına neden olmaktadır diye düşünülmektedir.

Kavram Yanılgıları, Okul Düzeyi Açısından Anlamlı Bir Şekilde Farklılaşmamaktadır

Araştırmanın ikinci bulgusu kavram yanılgılarının, okul düzeyi açısından farklılaşmadığıdır. Bu bulgunun bu şekilde çıkmasının da pek çok nedeni olabilir. En önemli nedeni Fizik Eğitimi müfredatının okul düzeyleri açısından farklılaşmaması ve uygulama yapılan okullarda eğitim sunan öğretmenlerin niteliklerinin birbirine yakın olmasıdır diye düşünülmektedir. Bir diğer ve en önemli neden bilginin yapılandırılmasının bireysel bir etkinlik olduğudur. Kurumlardan bağımsız bir şekilde bireyler alınan kavramları yapılandırmaktadırlar ve uzun süreli belleklerine kaydetmektedirler. Sonuç olarak bireysel farklılıklar kurumsal farklılıklara dönüşmemektedir diye düşünülmektedir.

Kavram Yanılgılarını Düzeltmeye Yönelik Geliştirilen Program Faydalı Olmuştur

Bu çalışmanın üçüncü önemli bulgusu, kavram yanılgılarının giderilmesi için gerçekleştirilen programın faydalı olmasıdır. Geliştirilen programın bütününe bakıldığında aslında oluşturmacılık kuramının söylemlerinin (Tuncer, 2004; Eryılmaz, 2006), ne kadar doğru olduğu görülmektedir. Gerçekten de bilgi bilenden, bağımsız bir şekilde yapılandırılabilir mi? Elbette ki hayır. Bu program, öğrencilerin bilgiyi yapılandırmada aktif olarak yer almalarının önemini hatırlatmaktadır. Öğrenciler geliştirilen program sayesinde, kendi kavram karikatürlerini oluşturarak bilginin aktif olarak yapılandırıcısı olmuşlardır.

Öte yandan geleneksel yöntemlerle dersin işlenmesi durumunda öğretmen ve öğrenci görev bilinci ile sınıf ortamında bulunmaktadır. Öğretmen bir an önce müfredat ile ilgili konuları öğrencilere aktarma telaşı içindedir. Durum böyle olunca Piaget'nin (1970) de belirttiği bilişsel bir faktör olan öğrencinin hazır bulunuşluk düzeyi sorgulanmamaktadır. Bu da bilgi işleme yaklaşımı (Bjorklund, 2000) açısından bilginin kısa süreli ve uzun süreli bellekte yer almasını engellemektedir. Sonuçta öğrenci bilginin yapılandırıcısı değil de taşıyıcısı bir duruma düşmektedir. Hâlbuki bilgiyi taşımak için daha küçük hacimli araçlar bulunmaktadır. Örneğin

disket, CD. gibi. Sonuç olarak bu program, öğrencilerin bilgiyi yapılandırmalarında önemli birer aktör olduklarını göstermesi açısından etkili olmuştur.

Öte yandan, Vygotsky'nin (1981) de vurguladığı gibi işbirlikçi öğrenme açısından da bu program faydalı olmuştur. Bilişsel olarak daha ileri bir konumda yer alan öğrenciler ve öğretmen daha düşük düzeyde olan öğrencilere yapı iskelesi görevi yapmıştır.

Öğretim yöntemleri açısından da bu program faydalı olmuştur. Bilginin yaşamla ilişkisinin kurulması, karşılaştırmaların yapılması öğrencinin öğrenmesini kolaylaştırmıştır. Program, öğrencilerin yaratıcılık özelliklerinde de kısırdanmalara neden olmuştur. Çünkü öğrenciler, öğretmenin düşünmediği alternatifleri de ortaya koymuşlardır.

4.2. ÖNERİLER

Bu araştırmada öğrencilerin kavram yanlışları üzerinde durulmuştur. Öğrencilerin kavram yanlışları okul, cinsiyet gibi çeşitli değişkenler açısından ele alınıp incelenmiştir. Kavram yanlışlarını ortadan kaldırmak için bir program geliştirilmiştir. Araştırma bulgularına dayalı olarak birkaç öneride bulunmak olasıdır.

Öncelikle fizik eğitimi yapan öğretmenler için öğrencilerin öğrenmiş oldukları kavramlarda yanlışlar olabileceği görülmüştür. Eğitimciler, öğrencilerin fizikle ilgili kavram yanlışları ile sınıf ortamında bulunacaklarını unutmamalıdır. Bu bağlamda öğrencilerin edindikleri kavramları, yanlışlar açısından analiz edip incelemelidirler. Bu yolla var olan yanlışları, düzelterek bilginin daha sağlıklı edinilmesini sağlayabilirler.

Geliştirilen program farklı fizik eğitimi konuları bağlamında ele alınabilir. Her bir ders için kavram yanlışları düzeltme programları hazırlanabilir. Bu doğrultuda gerçekleştirilecek çalışmalar müfredat programına dâhil edilebilir.

Erkeklerin daha fazla kavram yanlışlarına sahip oldukları bulunmuştur. Eğitim sunarken, cinsiyet farkını ve gelişmişlik düzeyini de dikkate alarak eğitim-öğretim faaliyetleri gerçekleştirilmelidir.

Bu çalışmada geliştirilen program farklı çalışma gruplarında da denenmelidir. Yapılan çalışmaların sonuçlarına dayalı olarak daha güçlü programlar hazırlanabilir. Böylece eğitim-öğretimin kalitesi daha da artırılır. Ayrıca bu çalışmadaki programın aşamaları göz önünde bulundurularak, farklı derslerdeki kavram yanlışları için yeni programlar hazırlanabilir.

Üniversitelerin eğitim programlarında da kavram karikatürlerine yer verilmelidir. Kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram karikatürlerinin, MEB ders kitaplarında da yer almasının faydalı olacağı düşüncesindeyiz. Ayrıca bundan

sonraki yüksek lisans çalışmalarında, kavram karikatürlerinin kavram yanlışlığını gidermedeki etkililiği araştırılabilir.

KAYNAKÇA

1. Akgün, Ş. (2004). Fen Bilgisi Öğretimi. Ankara: Nasa Yayıncılık.
2. Bahar, M. , Johnstone, A. H. and Hansell, M. H. (1999). Revisiting learning difficulties in biology *Journal of Biological Education*. 33(2), 84-86.
3. Balım, A. G., İnel, D. ve Evrekli, E. (2007). Fen Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına Etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi.
4. Bilgin, İ. ve Geban, Ö. (2001). Benzeşim (Anoloji) Yöntemi Kullanarak Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Denge Konusundaki kavram Yanılgılarının Giderilmesi. Hacettepe Üniversitesi. Eğitim Fakültesi Dergisi, 20,26-32.
5. Bing, K. W. and Tam, C. H. (2003). A Fresh Look at Cartoons as a Media of Computers in Mathematics and Science in Malaysian Schools: A Hands-on Experience. ELTC, Malaysia: Conference: Managing Curricular Change.
6. Bjorklund, D.F.(2000). Children Thinking. U.S: Wadsworth. and Development, 75, 292-302.
7. Bodner, G. M. (1990). Why Good Teaching Fails and Hard working Students Dont always Succeed, *spectrum*, 28(1), 27-32.
8. Brooks, J. G. and Brooks, M. G. (1993). In Search for understanding the case for constructivist classroom. Alexandria, Virginia: ASCD.
9. Brownstein, K. R. (1994). “A Simple derivation of centripetal acceleration”, *American Journal of Physics*. 62(10), 946.

10. Carey, S. (1989). An Experiment is When You Try It and See if it Works: A Study of Grade7 Students' Understanding of the Construction of Scientific Knowledge, *International Journal of Science Education*, 11,514-529.
11. Carey, S. (2000). Science education as conceptual change. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 21(1), 13-19.
12. Chinn, C., and Brewer, W. (1993). The role of anomalous data in knowledge acquisition: a theortical framework and implications for science instruction. *Rewiew of Educational Research*, 63(1), 1-49.
13. Claxton, G. (1986). The alternative conceivers' conceptions. *Studies in Science Education*, 13, 123-130.
14. Çepni, S. (1997). Lise 1 Fizik Ders Kitabında Öğrencilerin Anlamakta Zorluk Çektikleri Kavramların Tespiti. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi dergisi*, 14.
15. De Fren, M. (1988). Using cartoons to devolop writing and thinking skills. *Social studies Journal*, 79, 221-224.
16. Demetrulias, D. (1982). Gags, giggles, guffaws: using cartoons in the classroom. *Journal of reading*, 26, 66-68.
17. Eryılmaz, A. ve Atak, H. (2007). Kız ergenlerin bakış açısıyla kadınlık ve erkeklik toplumsal cinsiyet kalıp yargıları: "Ah! Bir de özgür olsam". 1. Psikoloji Lisansüstü Öğrencileri Kongresi, İzmir Ekonomi Üniversitesi, İzmir, Türkiye, 21-24 Haziran, 2007.
18. Eryılmaz, A. (2006). Kan ailesi etkinliği. I. Ulusal Psikolojik Danışma ve Rehberlik Uygulamaları Kongresi, Mersin Üniversitesi, Mersin, Türkiye, 21-23 Eylül,2006.

19. Eryılmaz, A. ve İlhan, T. (2008). What are my golden ages with respect to perceived control and self Esteem. Paper presented IACAPAP Congres, 30 APRİL-3 MAY, ISTANBUL
20. Gilbert, J. K. (1997). The study of student misunderstanding in the physical sciences. Research in Science Education. 7, 165-171.
21. Glesne, C., and Peskin, A. (1992). Becoming qualitative researchers: An introduction. New York: Longman
22. Goldstein, B. (1986). Looking at cartoons and comics in a new way. Journal of Reading. 29, 657-661.
23. Griffiths, J. K. and Grant, B. A. C. (1985). High School Students' Understanding of Food Webs Identification of Learning Hierarchy and Related misconceptions. Journal of Research in Science Teaching, 22, 421-436.
24. Guneri, O., Sumer, Z. ve Yıldırım, A. (1999). Sources of self-identity among Turkish adolescents, Adolescence. 34, 135, 535-546.
25. Guttierrez, R. and Ogborn, J. (1992). A causal framework for analysing alternative conceptions. International Journal of science education, 14, 201-220.
26. Güneş, B. Kavram Yanılgıları. (2006). Fizikte Kavram Yanılgıları, <<http://w3.gazi.edu.tr/~bgunes/files/kavramyanilgilari/fizikte%20rastlanilan%20kavram%20yanilgilari.html>>, (20.03.2007)
27. Heintzmann, W. (1989). Historical cartoons: opportunities to motivate and educate. Journal of the Middle States Council for Social Studies, 11, 9-13.
28. Johnston, K., and Scott, P. (1991). Diagnostic teaching in the science classroom: teaching/learning strategies to promote development in

- understanding about conservation of mass on dissolving. *Research in Science and Technological Education*, 9(2), 193-212.
29. Jones, D. (1987). Problem solving through cartoon drawing. In R. Fisher (ed.), *Problem Solving in Primary schools* (Oxford: Basil Blackwell).
 30. Kabapınar, F. (2005). *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*. 5(1), 101-146.
 31. Keogh, B., Naylor, S. (1999). Concept Cartoons, Teaching and Learning in Science: an evaluation, 21(4), 431-446.
 32. Keogh, B., Naylor, S., and Wilson, C. (1998). Concept Cartoons: a New Perspective on Physics Education. *Physics Education*. 33(4).219-224.
 33. Kızılcık, H. Ş. ve Güneş, B. (2006). “Düzgün Dairesel Hareket Konusundaki Kavram Yanılgılarının Üç aşamalı Test İle Tespit edilmesi”. Gazi Üniversitesi. VII. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi.
 34. Köseoğlu, F., Atasoy, B., Kavak, N., Akkuş, H., Budak, E., Tümay, H., Kadayıfçı, H. ve Taşdelen, U. (2003). *Yapılandırıcı Öğrenme Ortamı için Bir Fen Ders Kitabı Nasıl Olmalı*. Ankara: Asil Yayın dağıtım.
 35. Millar, R. (1989). Constructive Criticisms. *International Journal of Science Education*, 11, 587-596.
 36. Moralı, S. ve Uğurel, I. (2006). *Milli Eğitim dergisi*, 170, 32-42.
 37. Nakipoğlu, C. , Benlikaya, R. , Karakoç, Ö. (2001). Ortaöğretim Kimya derslerinde V- diyagramı uygulamaları. *Hacettepe Üniversitesi. Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 97-104.
 38. Naylor, S. and McMudro, A. (1990). *Supporting Science in schools* (Timperley: Breakthrough Educational Publications).

39. Ninio, F. (1993). "Acceleration in uniform Circular Motion", American Journal of Physics. 61, 1052.
40. Novak, R. and Easley, J. (1978). Pupils and paradigms: a review of literature related to concept development in adolescence science students. Studies in Science Education, 5, 61-64.
41. Osborne, R. and Witrock, M. C.. (1983). Learning science a generative process, science Education, 67(4), 489-508.
42. ÖNCÜ, H. (1999). Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme. Ankara:Yaysan Yayınları.
43. ÖZÇELİK, D. A. (1989). Test Hazırlama Klavuzu – Ankara: ÖSYM Eğitim Yayınları 5.
44. Peacock, A. (1995). An agenda for research on text material in primary science for second language learners of English in developing countries. Journal of Multilingual and Multicultural Development, 16, 389-401.
45. Piaget, J.(1970). Science of Education and Psychology of the Child. New York: Viking Press.
46. Roth, W. (2001). Student Talk About Rotational Motion Within and Across Context, and Implications for Future Learning, international Journal of science education, 23(2), 151-179.
47. Stavy, R. and Berkovitz, B. (1980). Cognitive Conflict as a Basis for Teaching Quantitative Aspects of the Concept of Temperature. Science Education, 64, 679-692.
48. Trumper, R. (1990). Being constructive: an alternative approach to the teaching of the energy concept. International Journal of Science Education, 12, 343-354.

49. Tuncer, C. (2004). Yabancı Dil Olarak İngilizce Öğretmenlerinin yetiştirilmesinde Kuram ve Uygulama Boyutuyla Oluşturmacı Yaklaşım. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
50. Vygotsky, L.S. (1981). The Genesis of Higher Mental Functions. In J.V. Wertsch (Ed.). The Concept of Activity in Soviet Psychology. New York: Sharpe.
51. Welford, G., Osborne J., and Scott, P. (1996). Research in Science Education in Europe: current issues and themes, London: The Falmer press.
52. Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2000). Sosyal Bilimlerde Nitel araştırma Yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
53. Yıldırım, O. , Sinan, O. , Kocakulah, M. S. , Aydın, H. (2006). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Proteinler, Enzimler ve Protein Sentezi ile ilgili Kavram yanılgıları. Gazi Üniversitesi. Eğitim Fakültesi Dergisi, 26, 1-16.
54. Yılmaz, Ö., Tekkaya, C., Geban, Ö. (1998). Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin “Hücre Bölünmesi” Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Giderilmesi. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, KTÜ., Trabzon, Bildiriler Kitabı, 187-192.

EKLER

EK-1: KAVRAM KARİKATÜRLERİ ÖLÇME ARACI

EK-2: ÜÇ AŞAMALI TEST ÖLÇME ARACI

EK-3: ÖĞRENCİLERİN NİTEL DEĞERLEDİRME ÖRNEKLERİ

EK-4: ÖĞRENCİLERİN ÜRETTİKLERİ KAVRAM KARİKATÜRLERİ

EK-5: ÖZGEÇMİŞ

KAVRAM KARİKATÜRLERİ ÖLÇME ARACI

1

SEN NE DÜŞÜNÜYORSUN?
(DÜZGÜN DAİRESEL HAREKET)

Okulu :
Adı Soyadı :
Sınıfı :
Yaş :
Kız ☐ Erkek ☐

Özde
Cisme etki eden net bir kuvvet vardır. Bu kuvvet merkez kaç kuvvettir.

Özde haklısın, ancak bu kuvvet merkezci kuvvettir.

Eriş
Bence hepimiz yanlıyorsunuz. Cism üzerine etki eden net kuvvet sıfırdır.

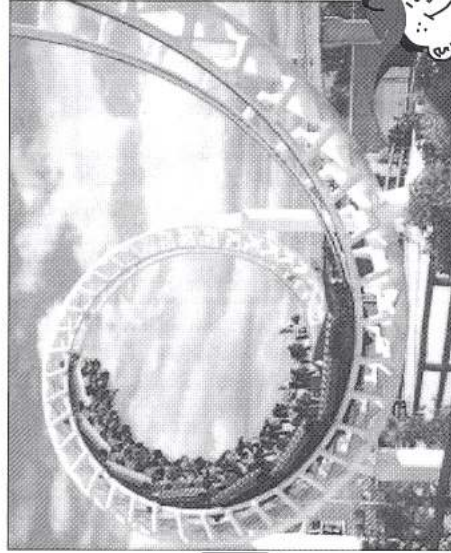
..... karakterine katlıyorum.
Çünkü:

Şekil 2. Kuvvetin cinsini sorgulamak için oluşturulan kavram karikatürü

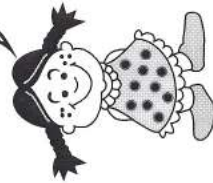
2

SEN NE DÜŞÜNÜYORSUN?
(DÜZGÜN DAİRESEL HAREKET)

Okulu :
Adı Soyadı :
Sınıfı :
Yaş :
Kız ☐ Erkek ☐

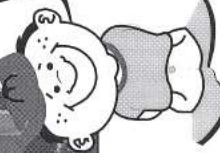


Galaksiye, merkeze doğru bir merkezci kuvvet uygulanmaktadır.



Özde

Galaksiye, merkezden doğru bir merkez kaç kuvveti uygulanmaktadır.



Ege

Galaksiye, merkezden dışarı doğru bir merkezci kuvvet uygulanmaktadır.

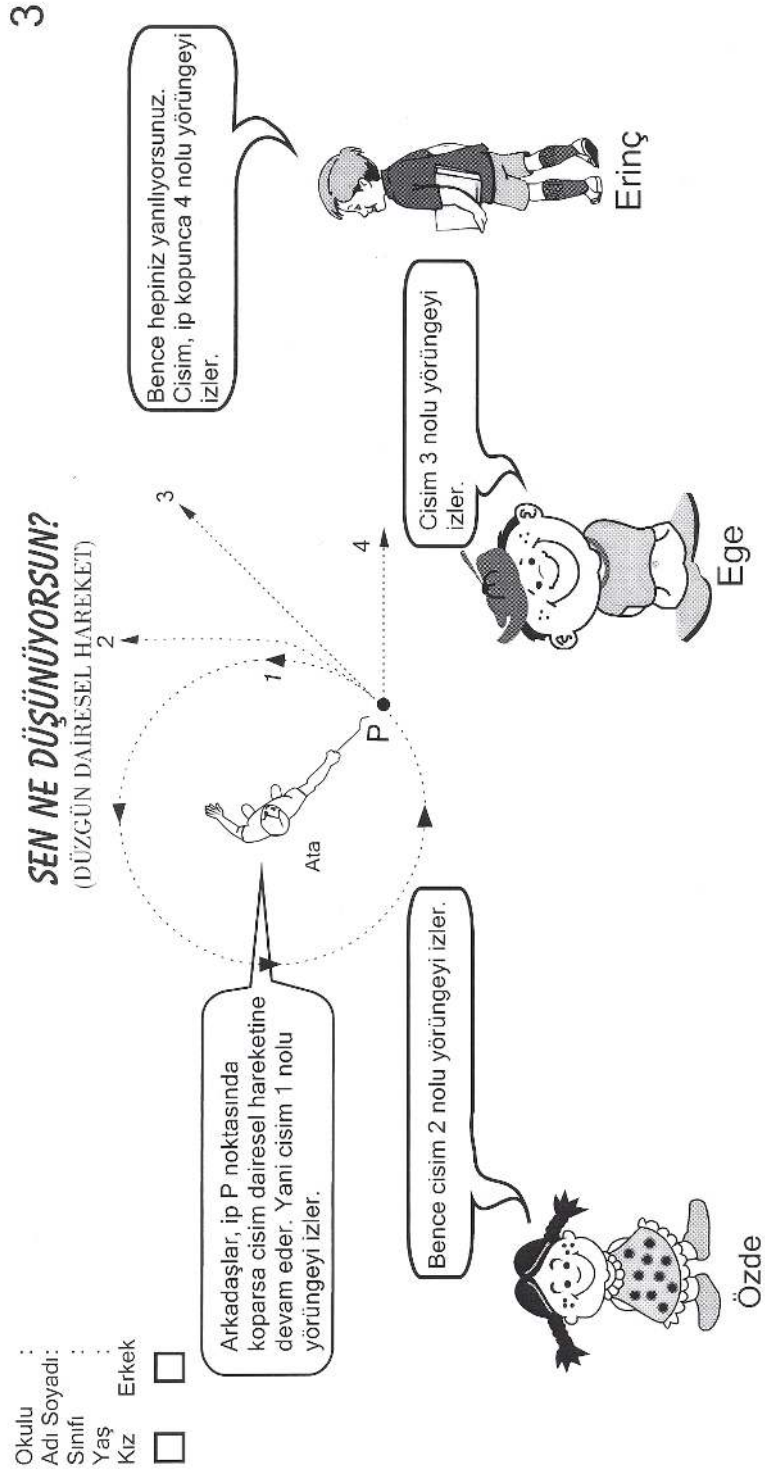


Eriş

..... karakterine katılıyorum.

Çünkü:

Şekil 3. Kuvvetin yönünü sorgulamak için oluşturulan kavram karikatürü

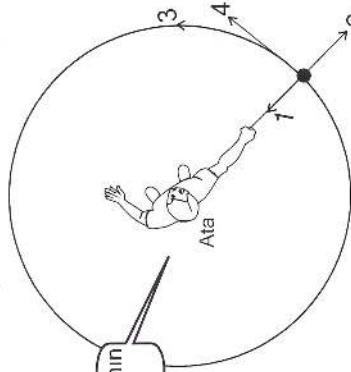


Şekil 4. Cismin izleyeceği yörüngeyi sorgulamak için oluşturulan kavram karikatürü

4

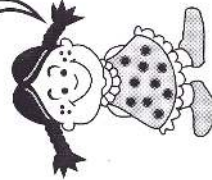
SEN NE DÜŞÜNÜYORSUN?
(DÜZGÜN DAİRESEL HAREKET)

Okulu :
Adı Soyadı :
Sınıfı :
Yaş :
Kız ☐ Erkek ☐



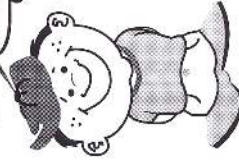
Arkadaşlar, cismin çizgisel hızının yönü 4 nolu okla gösterilmiştir.

Bence cismin çizgisel hızının yönü 1 nolu okla gösterilmiştir.



Özde

Cisim çizgisel hızının yönü 2 nolu okla gösterilmiştir.



Ege

Bence hepiniz yanılıyorsunuz. Cismin çizgisel hızının yönü 3 nolu okla gösterilmiştir.



Eriç

..... karakterine katılıyorum.

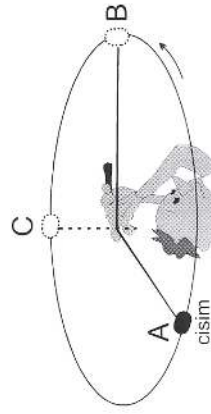
Çünkü:

Şekil 5. Çizgisel hızın yönünü sorgulamak için oluşturulan kavram karikatürü

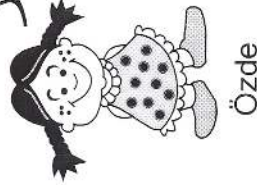
5

SEN NE DÜŞÜNÜYORSUN?
(DÜZGÜN DAİRESEL HAREKET)

Okulu :
Adı Soyadı :
Sınıfı :
Yaş :
Kız ☐ Erkek ☐

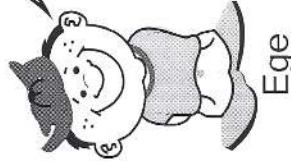


Cismin, C noktasındaki sürati en azdır.



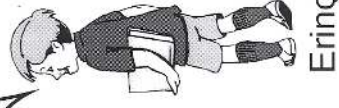
Özde

Cismin A noktasındaki sürati B noktasındaki süratinden büyüktür.



Ege

Cismin her noktadaki sürati aynıdır.



Eriç

..... karakterine katılıyorum.

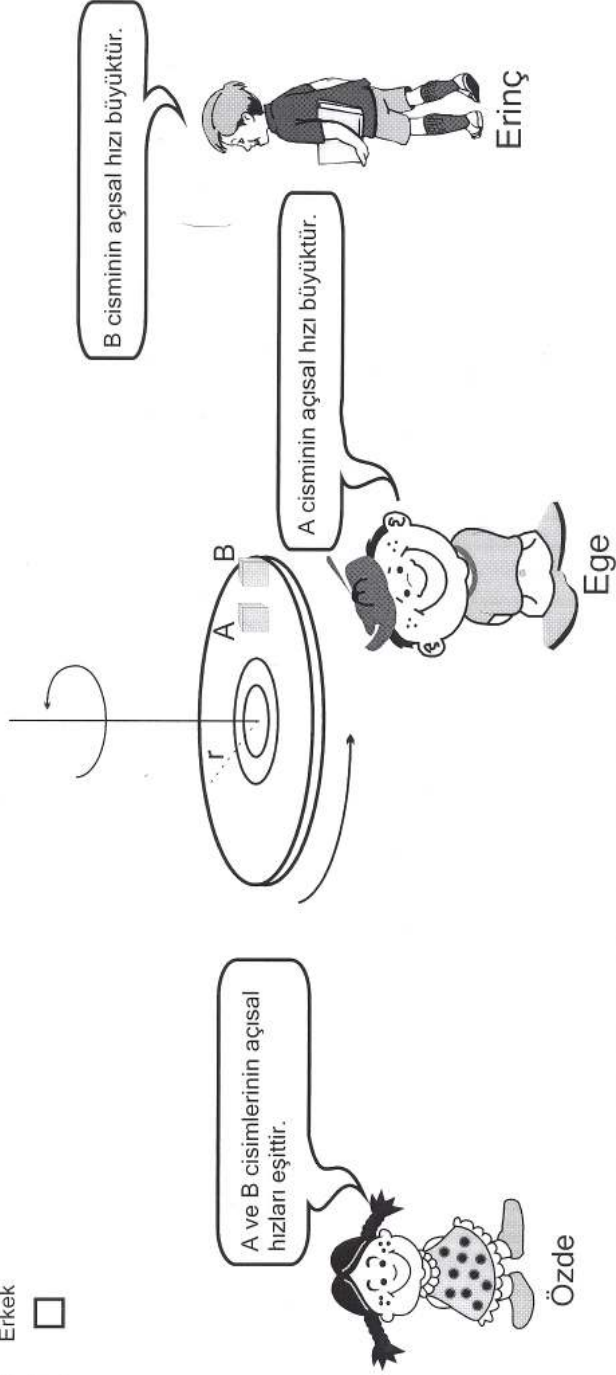
Çünkü:

Şekil 6. Sürati sorgulamak için oluşturulan kavram karikatürü

6

SEN NE DÜŞÜNÜYORSUN?
(DÜZGÜN DAİRESEL HAREKET)

Okulu :
Adı Soyadı :
Sınıfı :
Yaş :
Kız ☐ Erkek ☐



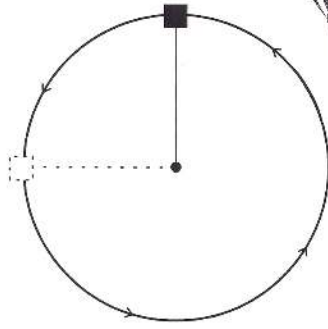
..... karakterine katlıyorum.

Çünkü:

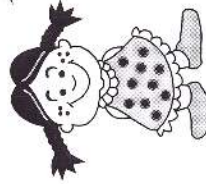
Şekil 7. Açısal hızın büyüklüğünü sorgulamak için oluşturulan kavram karikatürü

SEN NE DÜŞÜNÜYORSUN?
(DÜZGÜN DAİRESEL HAREKET)

Okulu :
Adı Soyadı :
Sınıfı :
Yaş :
Kız ☐ Erkek ☐

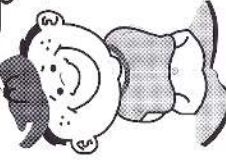


Cismin teğetsel ivmesi değişkendir.



Özde

Cismin sabit bir teğetsel ivmesi vardır.



Ege

Cismin teğetsel ivmesi sıfırdır.



Ering

..... karakterine katılıyorum.

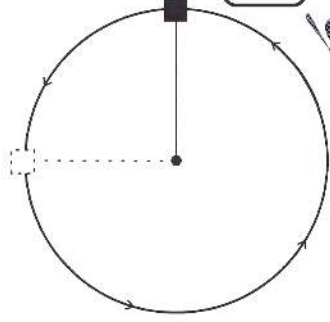
Çünkü:

Şekil 8. Teğetsel ivmeyi sorgulamak için oluşturulan kavram karikatürü

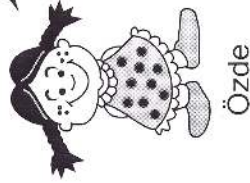
8

SEN NE DÜŞÜNÜYORSUN?
(DÜZGÜN DAİRESEL HAREKET)

Okulu :
Adı Soyadı :
Sınıfı :
Yaş :
Kız ☐ Erkek ☐

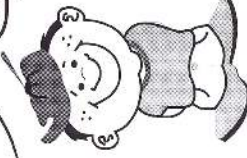


Cismin merkezciil ivmesi vardır.
Yönü de merkezden dışarı doğrudur.



Özde

Cismin merkezciil ivmesi vardır ama yönü merkeze doğrudur.



Ege

Cismin merkezciil ivmesi yoktur.



Eriş

..... karakterine katılıyorum.

Çünkü:

Şekil 9. Merkezciil ivmeyi sorgulamak için oluşturulan kavram karikatürü

ÜÇ AŞAMALI TEST ÖLÇME ARACI

1

Değerli öğrenci:

Bu ölçme aracı, dairesel hareket konusunda, bazı önemli kavramların öğrencilerde ne derece ve nasıl yerleştiğini saptamak amacıyla geliştirilmiştir. Test 3'er aşamalı 7 sorudan oluşmaktadır. Lütfen sorulara ait tüm aşamaları cevaplayınız.
Teşekkür ederiz...

Öğrencinin;

Adı:

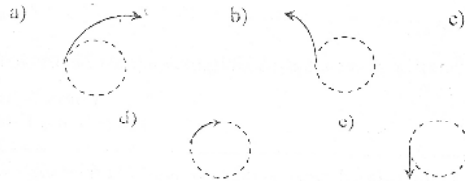
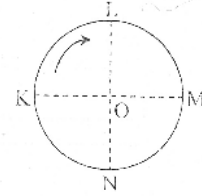
Bölümü:

Sınıfı/Şubesi:

Cinsiyeti: ☐ Bayan ☐ Bay

.... SORULAR

- 1.1. Yandaki şekilde bir cisim, bir ipe bağlanmış olarak düşey düzlemde ok yönünde dairesel hareket yapmaktadır. Cismi O merkezine bağlayan ip, cisim tam K noktasına geldiğinde kopmaktadır. Bundan sonra cismin hareketi için aşağıdaki şekillerden hangisi doğrudur?



- 1.2. Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevabın nedeni nedir?

- a) İpin harekete herhangi bir etkisi yoktur, kopması bir etki yapmaz.
b) Merkezcil kuvvet vektörünün etkisi ve hız vektörünün bileşkesi yönünde hareket eder.
c) Merkezcil kuvvetin etkisi azalmıştır ve bu kuvvetin etkisiyle, cisim eğrisel yörüngede savrulur.
d) Bütün kuvvetler ortadan kalktığı için, cisim ilk hızlı serbest düşer.
e) Merkezkaç kuvvetin etkisiyle, cisim dışarı fırlar.
f) Merkezcil kuvvetin etkisi kalktığı için, cisim hız vektörü yönünde harekete başlar.
g) İp kopunca cisme yerçekimi ve merkezkaç kuvveti etkir.
h) Diğer (Yazınız)

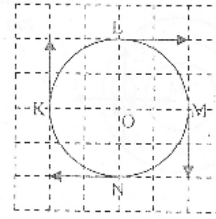
- 1.3. Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim.
b) Emin değilim.

Sonraki sayfaya geçiniz. >

2.1. O noktası etrafındaki düzgün dairesel hareketi esnasında K, L, M ve N noktalarındaki hızı yandaki gibi olan bir cismin ivmesi için ne söylenebilir?

- Her zaman sabittir ve yönü her zaman K'den M'ye doğrudur.
- Her zaman hız vektörüyle aynı yöndedir ve büyüklüğü değişmez.
- Her zaman O'dan dışarı doğrudur ve büyüklüğü değişmez.
- Her zaman O'ya doğrudur ve büyüklüğü değişmez.
- Sıfırdır.



2.2. Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevabın nedeni nedir?

- İvmeyi merkezciil kuvvet oluşturduğu için aynı yönlü olurlar.
- İvmeyi merkezkaç kuvvet oluşturduğu için aynı yönlü olurlar.
- Hız değişimi olmadığından ivme de yoktur.
- Hız sabit olduğu için, ivme de sabittir.
- İvme vektörü ile merkezciil kuvvet vektörü her zaman zıt yönlüdür.
- İvme vektörü ile merkezkaç kuvvet vektörü her zaman zıt yönlüdür.
- Hız vektörü ve ivme vektörü her zaman aynı yönde olur.
- Diğer (Yazınız)

2.3. Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin misiniz?

- Eminim.
- Emin değilim.

3.1. Bir gezegen etrafında düzgün dairesel hareket yapan yapay bir uydu üzerine etkiyen kuvvetler için aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- Yalnızca kütle çekim kuvveti etkir.
- Hem kütle çekim, hem de merkezciil kuvvet etkir.
- Hem kütle çekim, hem de merkezkaç kuvvet etkir.
- Merkezciil kuvvet ve merkezkaç kuvvet birlikte etkir.
- Kütle çekim, merkezciil ve merkezkaç kuvvet birlikte etkir.

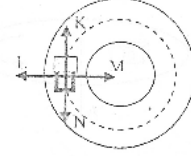
3.2. Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevabın nedeni nedir?

- Kütle çekim kuvveti vardır, ayrıca dairesel hareketin etkisiyle merkezciil kuvvet de oluşur.
- Sadece kütle çekimin etkisi vardır; bu kuvvet aynı zamanda merkezciil kuvvettir.
- Merkezciil kuvvet vardır. Merkezkaç kuvvet de, merkezciil kuvvetin etkisiyle oluşur ve birbirlerini dengelerler.
- Kütle çekim kuvveti ve merkezkaç kuvveti vardır ve bu ikisi zıt yönlü ve denge halindedir.
- Sadece kütle çekim kuvveti vardır, bu kuvvet aynı zamanda merkezkaç kuvvettir.
- Kütle çekim, merkezciil ve merkezkaç kuvvetler birbirinden bağımsızdır.
- Merkezciil ve merkezkaç kuvvetler birbirlerinin etki-tepki çiftidir. Kütle çekim kuvveti de ayrıca etkir.
- Diğer (Yazınız)

3.3. Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin misiniz?

- Eminim.
- Emin değilim.

- 4.1. Yandaki şekilde, yatay düzlemdeki dairesel yolda düzgün dairesel hareket yaparak saatin dönme yönünde dönmekte olan otomobile etkiyen net kuvvet, şekilde gösterilen oklardan hangisinin yönündedir?



- a) K yönündedir.
b) L yönündedir.
c) M yönündedir.
d) N yönündedir.
e) Sıfırdır.

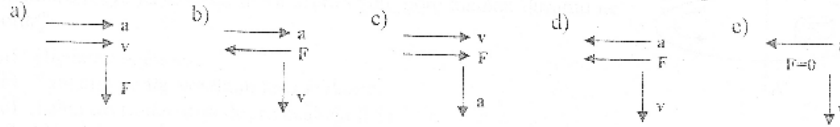
- 4.2. Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevabın nedeni nedir? Açıklayınız.

- a) Net kuvvet, merkezcil kuvvettir.
b) Net kuvvet, merkezkaç kuvvettir.
c) Net kuvvet vektörü, hız vektörüne zıt yönde olur.
d) Net kuvvet, merkezcil kuvvet ile hız vektörünün bileşkesi yönündedir.
e) Net kuvvet vektörü; hareketin, yani hız vektörünün yönündedir.
f) Net kuvvet, merkezcil kuvvet ile merkezkaç kuvvetin bileşkesi yönündedir.
g) Kuvvetler dengededir, böyle olmazsa düzgün dairesel hareket olmaz.
h) Diğer (Yazınız)

- 4.3. Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim.
b) Emin değilim.

- 5.1. Düzgün dairesel harekette, herhangi bir andaki hız vektörü $\vec{v}$, ivme vektörü $\vec{a}$ ve net kuvvet vektörü $\vec{F}$ 'dir. Bunların birbirlerine göre yönelimleri aşağıdakilerden hangisi gibidir?



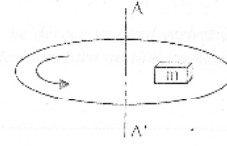
- 5.2. Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevabın nedeni nedir?

- a) İvme vektörü net kuvvet vektörü ile aynı yöndedir.
b) İvme ile net kuvvet vektörleri zıt yönlü olur.
c) Hız vektörü net kuvvet vektörü, yönünde olur.
d) Hız ile ivme vektörleri her zaman aynı yöndedir.
e) Hız vektörü ile net kuvvet vektörü zıt yönlü olur.
f) Net kuvvet sıfır olmazsa, düzgün dairesel hareket olmaz.
g) Net kuvvet vektörü ivme vektörüne diktir.
h) Diğer (Yazınız)

- 5.3. Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim.
b) Emin değilim.

- 6.1. Şekildeki yatay tabla ile m kütlesi arasında hiç sürtünme yoktur. Tabla, ansızın AA' eksenini çevresinde ok yönünde döndürülmeye başlanırsa, m kütlesinin yere göre hareket durumu ne olur?

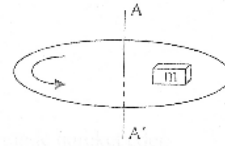


- a) Hiç hareket etmez.
 - b) Tabla ile birlikte döner.
 - c) Tabla üzerinden dışa doğru boşluğa fırlar.
 - d) Merkeze doğru çekilir ve orada kalır.
 - e) Tablanın kenarına doğru itilir ve orada sabit kalır.
- 6.2. Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevabın nedeni nedir?
- a) Tabla ve cisim tek cisim gibi hareket ederler.
 - b) Merkezciil kuvvetin etkisiyle cisim dışa fırlar.
 - c) Merkezciil ve merkezkaç kuvvetler dengelenince cisim sabit kalır.
 - d) Merkezkaç kuvvetin etkisiyle cisim dışa fırlar.
 - e) Cisim ile tabla arasında sürtünme olmadığından, tablanın hareketi cisimi etkilemez.
 - f) Merkezkaç kuvvet, cisimi merkeze çeker.
 - g) Merkezciil kuvvet, cisimi merkeze çeker.
 - h) Diğer (Yazınız)

- 6.3. Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim.
- b) Emin değilim.

- 7.1. Şekildeki yatay tabla ile m kütlesi arasında küçük bir miktar sürtünme vardır. Tabla, ansızın AA' eksenini çevresinde ok yönünde döndürülmeye başlanırsa, m kütlesinin yere göre hareket durumu ne olur?



- a) Hiç hareket etmez.
 - b) Tablanın dönüş yönünün tersine döner.
 - c) Tabla üzerinden dışa doğru boşluğa fırlar.
 - d) Merkeze doğru çekilir ve orada kalır.
 - e) Tabla üzerinde içe ve dışa doğru harmonik hareket yapar.
- 7.2. Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevabın nedeni nedir?
- a) Dairesel hareket, dışa doğru bir merkezkaç kuvvet oluşturur.
 - b) Sürtünme kuvveti cisimi dairesel hareket yaptırmaya yetmediği için cisim dışarı fırlar.
 - c) Açısal momentumu korumak için cisim ters yönde döner.
 - d) Merkezciil kuvvet cisimi merkeze çeker.
 - e) Merkezkaç kuvvet cisimi merkeze çeker.
 - f) Merkezkaç ve merkezciil kuvvetler ters orantılı olarak sürekli değişir.
 - g) Eylemsizlikten ötürü cisim hareket etmez.
 - h) Diğer (Yazınız)

- 7.3. Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim.
- b) Emin değilim.

-- TEST BİTTİ --
Teşekkür ederiz...

Sonraki sayfaya geçiniz. >

ÖĞRENCİLERİN NİTEL DEĞERLEDİRME ÖRNEKLERİ

Yaptığımız program;

1. Faydalı oldu.

Çünkü: ...

① Çünkü: ...
 Böyle bir uygulama yapılması önce çok fazla kavram öğrenilmesini gerektirir. Böyle bir uygulama, öğrencilerin öğrenme sürecini tamamladığını söyleye bilirim. Böyle bir uygulama, öğrencilerin ders için yapılmalı bence. Ayrıca sıkıcı bir eğitim değil, yeteri kadar eğlenceli. Karşılaştıkları problemleri daha fazla bilgi edinebiliyorlar. Gerçekten çok gerekli bir uygulamaydı. Formül ve sistemin yanında kavramsal sistem bence daha yararlı.

2. Faydalı olmadı.

Çünkü: ...

3. Daha faydalı olması için önerileriniz nelerdir?

4. Programın en ilgi çekici yanı

Ege, Özde ve Erincin söyledikleri hakkında yorumlar yapıp, hangisinin doğru olduğunu öğrenmeniz bence gerçekten hem ilgi çekici hem de öğreticiydi.
 Etkilerim.

Yaptığımız program;

1. Faydalı oldu.

Çünkü: ...

Bazı kavramlarla ilgili yanlışlarım vardı ve karıştırabiliyordum. Bu çalışma sayesinde kafamdaki doğru soruya cevap buldum. ①

2. Faydalı olmadı.

Çünkü: ...

3. Daha faydalı olması için önerileriniz nelerdir?

4. Programın en ilgi çekici yanı

Kavram karikatürleriydi. Böylece görüşler arasında tartışarak doğruyu bulduk. Ve yanlışlarımızdan kurtulduk. ②

Yaptığımız program;

1. Faydalı oldu.

①

Çünkü: ...Korona altında oldukça çok yaşıyordum.
Yapmam gereken işleri bu yıllarda yapmış yapıyordum.
~~Gözaltım~~ soruların cevaplarında emin olamıyordum.
Ama kuram yaygınlığım %90 azaldı.
Ben için oldukça faydalıydı. ②

2. Faydalı olmadı.

Çünkü: ...

3. Daha faydalı olması için önerileriniz nelerdir?

Dereyle gösterilmesi daha ilgi alevetiri sağlayabilirdi.

Deney .

4. Programın en ilgi çekici yanı

Söyleneğten korkmadan diğer yada yaşı
herseyi söyleyebilmeniz çok ilginç cektir,
cesaretlendirmes.

Yaptığımız program;

1. Faydalı oldu.

Çünkü: ...

Düğü'nü dairesel hareket hakkında bilmediğim bir çok konuyu öğrendim.
Bana faydasıyla yararlı oldu (2)

2. Faydalı olmadı.

Çünkü: ...

Faydalı olmadığını söyleyemem bana zararının bulunduğu bir durum olmadı.

3. Daha faydalı olması için önerileriniz nelerdir?

Fizik laboratuvarında uygulamaya yapmayı önerir bilirim.

(1)

4. Programın en ilgi çekici yanı

Slayt gösterisinde bizlere farklı yorumların gösterilmesi dikkatimizi çekti.

Yardımcı
Sorum
slayt b

Yaptığımız program;

1. Faydalı oldu.

(1)

Çünkü: ...artık soruları düşünürken, şekilleri gözümde daha iyi canlandırıyorum her soru şeklini ezberlemek zorunda kalmıyorum. / Soruları biraz gözümde canlandırarak merkezci kuvvetinin ve hızının yerini daha rahat buluyorum

(2)

2. Faydalı olmadı.

Çünkü: ...

3. Daha faydalı olması için önerileriniz nelerdir?

Açıştıli düzeylerle daha iyi olabilir i

(1)

4. Programın en ilgi çekici yanı

Son kısımda olayları tartışarak doğru sonuçlara ulaşma kısmı en güzel kısmıydı.

(2)

Yaptığımız program;

1. Faydalı oldu.

Çünkü: ...kavram yarılgılarımızın farkına vardık. Sürekli ezberlediğimin farkına vardım. (1)

2. Faydalı olmadı.

Çünkü: ...

3. Daha faydalı olması için önerileriniz nelerdir?

Tepegözle ders istense, skyt gösterilip yapıla daha güzel olabilir. (2)

4. Programın en ilgi çekici yanı ...kışkırtıcı öğrendiğimdeki kısımdı.

Yaptığımız program;

1. Faydalı oldu.

Çünkü: ... Bazı ^① emin olmadığım ve yanlış bildiğim soruları öğrendim.
Daha ayrıntılı bir biçimde sadece formül olarak değil de
mantık olarak nasıl oluştuğunu öğrendik ^④

2. Faydalı olmadı.

Çünkü: ...

3. Daha faydalı olması için önerileriniz nelerdir?

4. Programın en ilgi çekici yanı Projeksiyon makinesiyle karikatürler

çizilecektir.

①

④

Yaptığımız program;

1. Faydalı oldu.

Çünkü: ..Derlerde sadece formülse olarak ezberleyip geç-
tirmiş konuları tam olarak öğrenmiş olduk. Bilme-
diğimiz yada yanlış bildiğimiz birçok şeyi öğrenmiş olduk.

2. Faydalı olmadı.

Çünkü: ...

3. Daha faydalı olması için önerileriniz nelerdir?

4. Programın en ilgi çekici yanı

Karikatur çizmek.

(1)

Yaptığımız program;

1. Faydalı oldu.

Çünkü: .karıştırdığım kavramları ve yalnızca formüllerini öğrendiğim konuları akılda kalıcı bir biçimde öğrendim. Aklımdaki kavram karışıklıklarını giderdim. (1) (2)

2. Faydalı olmadı.

Çünkü: ...

3. Daha faydalı olması için önerileriniz nelerdir?

4. Programın en ilgi çekici yanı .kavram (1) karikatürlerindeki kavramları tartışıp ,konuşarak o kavramlara açıklık getirdiğimiz kısım idi. Bu sayede kavramları farklı fikirlerle daha iyi anladım. (2)

Yaptığımız program;

1. Faydalı oldu.

Çünkü: ... ³⁴ Konunun bütün ayrıntılarını ele alıyoruz. Sonuçta neden ve niçin olduğu üzerine tartışıyoruz. Bizleri düşünmeye teşvik ediyor. Bu yüzden çok faydalı olduğunu düşünüyorum.

2. Faydalı olmadı.

Çünkü: ...

3. Daha faydalı olması için önerileriniz nelerdir?

...

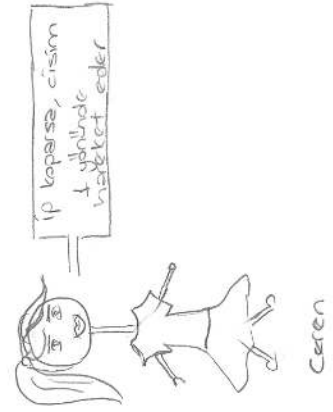
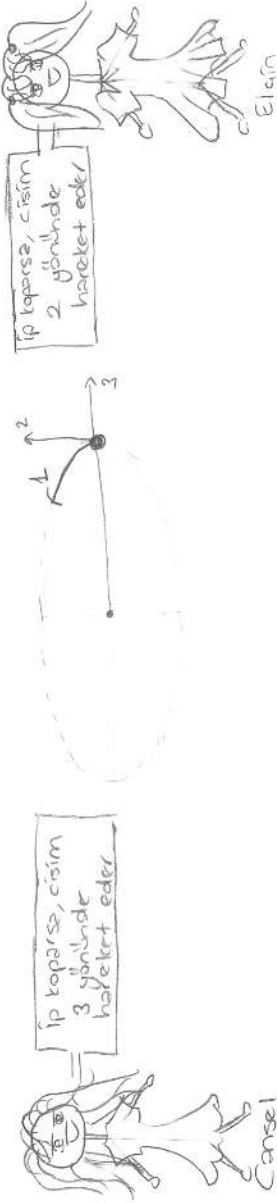
4. Programın en ilgi çekici yanı

1

ÖĞRENCİLERİN ÜRETTİKLERİ KAVRAM KARİKATÜRLERİ

DİRESEL HAREKET

Direksel hareket yapan bir cismin bağlı olduğu ip koparsa, cismin bundan sonraki hareketi için ne söylebiliriz?



DİRESEL HAREKET

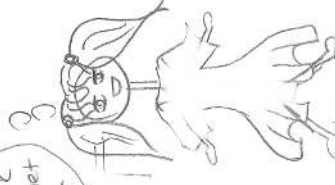
Dairesel hareketin kaynağı nedir?

Sabit bir kuvvet, büyüklüğü değişmeyen hız vektörüne sürekli ve dik olarak etki ederse, cisim r yarıçaplı bir çember üzerinde dairesel hareket yapar.



Cansel

Sabit kuvvetle 45° lik açıyla etki eden kuvvet dairesel hareketin kaynağını oluşturd.



Elcin

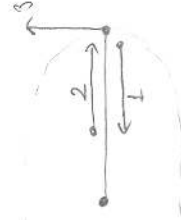
Büyüklüğü sürekli değişen hız vektörüne bir sürekli eden kuvvet dairesel hareketin kaynağını oluşturd.



Ceren

DAİRESEL HAREKET

Merkezcil kuvvetin yönü için ne
söylenebilir?



Merkezcil kuvvetin
yönü 1 yönündedir.



Cansel



Elkin

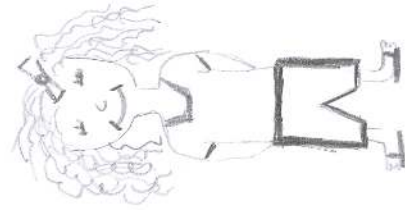
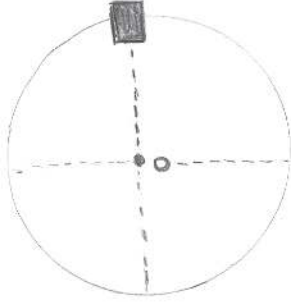
Merkezcil kuvvetin
yönü 2 yönündedir.



Ceren

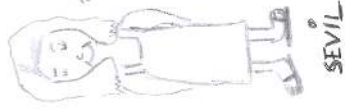
Merkezcil kuvvetin yönü
3 yönündedir.

SEN NE DÜŞÜNÜYORSUN?



ECE

Dairesel Hareket sabit hız ve bu hız her zaman dik ve devamlı olduğuna kuvvet sayesinde olur Bu dik kuvvete merkezci kuvvet denir.



SEVİL

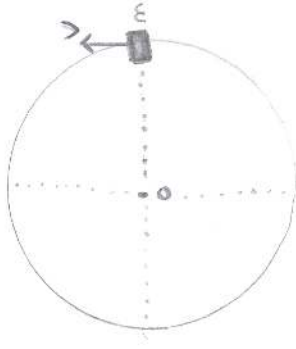
Dairesel Hareket merkezin ters yöünde sivrten merkezci kuvveti sağlar.



AHMET

Dairesel hareket sabit bir hız sayesinde olur.

SEN NE DÜŞÜNÜYORSUN?



ECE

Cikme ugulonen
Merkezcil kuvvetin
Yönü merkeze doğrudur.



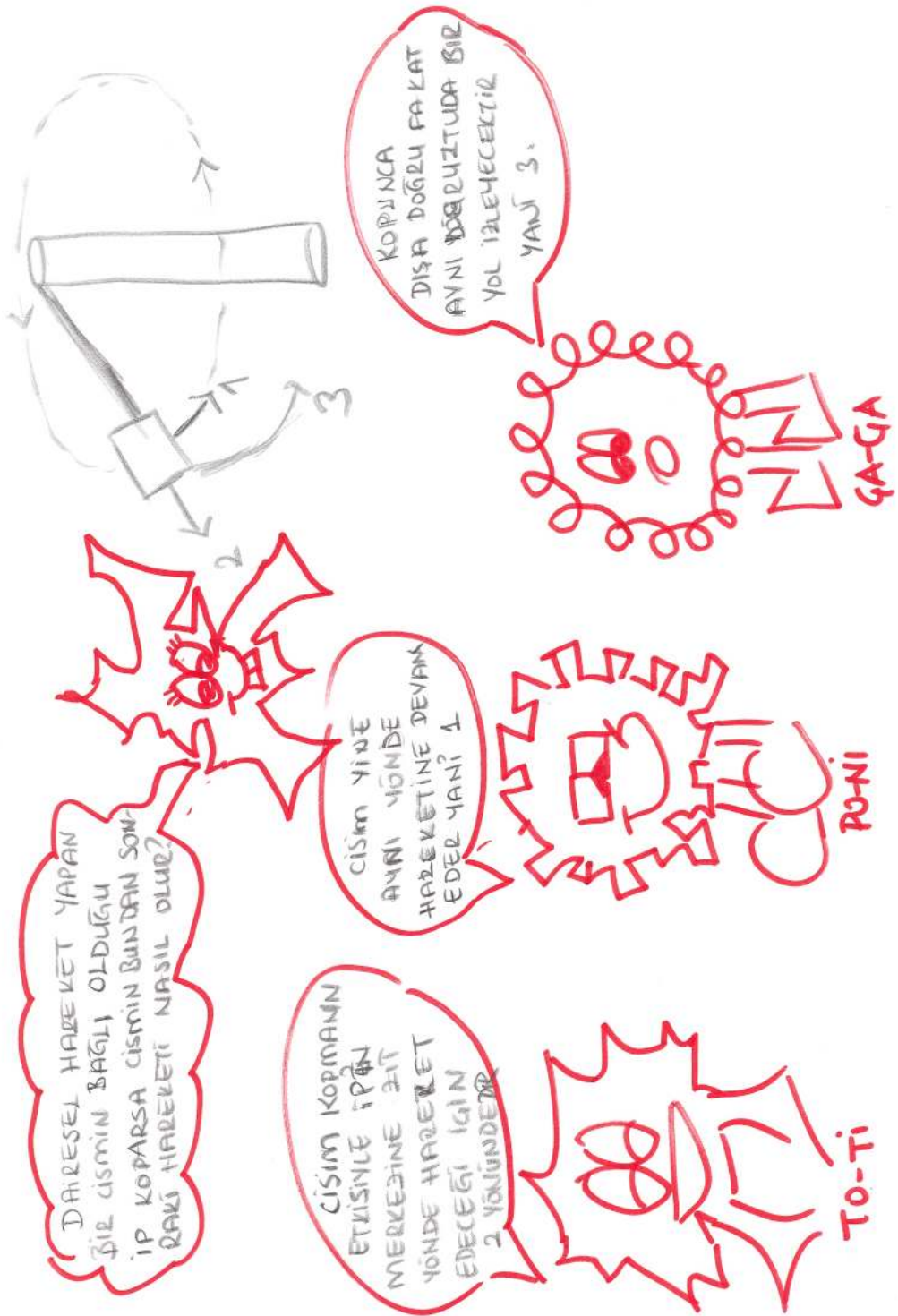
SEVİL

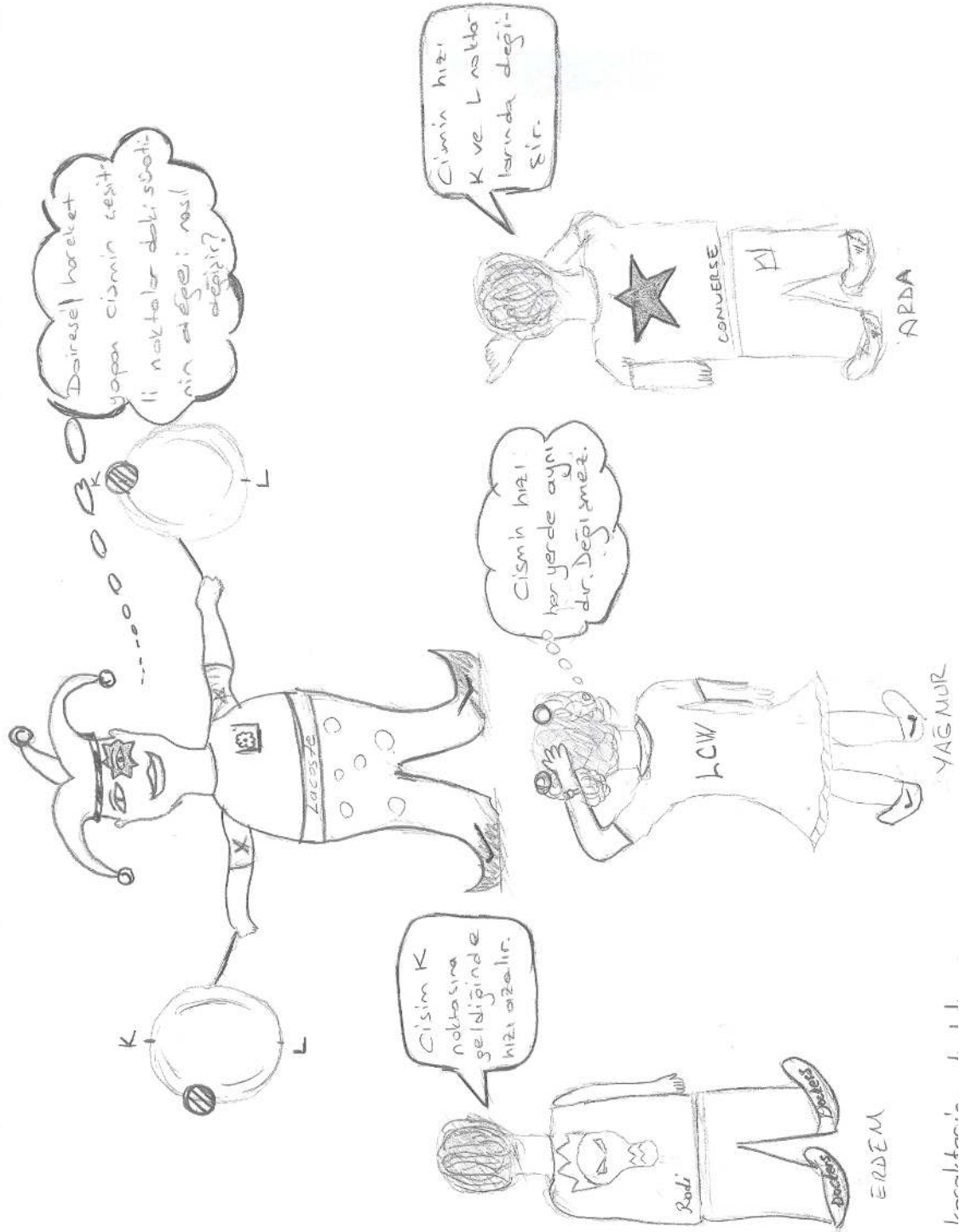
Merkezcil kuvvetin
"Yönü" merkezin zıt
Yönüne doğrudur.



AHMET

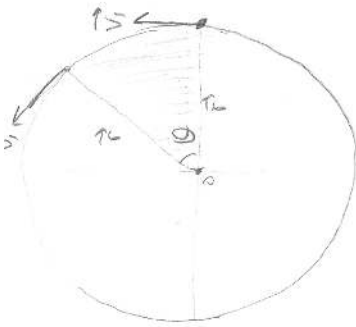
Cikme ugulonen
Merkezcil kuvvet daima
Hızla aynı yöndedir.







Costel

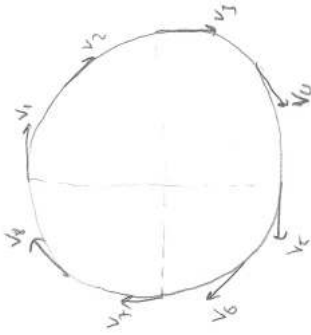


Profesör Çok bilmiş

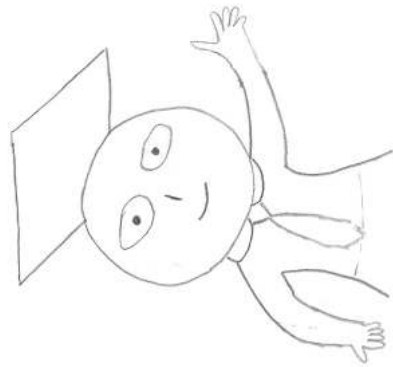


Coraton

Merkezel ikiye nokta. Yani nokta



Değin dairesel hareketin hızının zamanla ilgili değişimlerle oluşan ikiye nokta merkezi ikiye nokta. Yani dairesel hareket.



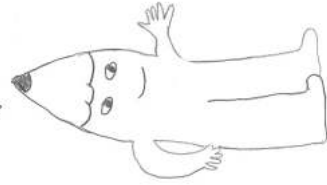
Can erden

Değin dairesel hareketin hızının zamanla ilgili değişimlerle oluşan ikiye nokta merkezi ikiye nokta. Yani dairesel hareket.



Profesör Cak bilmez

Dairesel hareketin zamanla ilgili hızının değişimlerle oluşan ikiye nokta merkezi ikiye nokta. Yani dairesel hareket.



Costel

ÖZGEÇMİŞ

10.03.1970 yılında Sivas'ta doğdu. 1985 yılında Ankara Kıbrıs Bayraktar Ortaokulu'nu, 1988 yılında Ankara 50. Yıl Lisesi'ni bitirdi. Aynı yıl Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi Bölümü'nü kazandı. 1992 yılında Ankara İli, Bala İlçesi, Ergin Köyü Ortaokulu'na Fen Bilgisi Öğretmeni olarak atandı. Kars İli Fen Lisesi ve Anadolu Lisesi'nde Fizik Öğretmenliği yaptı. Halen Ankara Aydınlikevler Anadolu Lisesi'nde Fizik Öğretmenliği görevine devam etmektedir.