

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

KAVRAMSAL DEĞİŞİM METİNLERİNİN ÖĞRENCİLERİN
MANYETİZMA KONUSUNU ANLAMALARINA VE FİZİK
TUTUMLARINA ETKİSİ

146344

YÜKSEK LİSANS TEZİ

146344

Hazırlayan
Nilgün (YÜKSEL) GÜLÇİÇEK

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Selma MOĞOL

Nilgün (YÜKSEL) GÜLÇİÇEK tarafından hazırlanan KAVRAMSAL DEĞİŞİM METİNLERİNİN ÖĞRENCİLERİN MANYETİZMA KONUSUNU ANLAMALARINA VE FİZİK TUTUMLARINA ETKİSİ adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Tez Yöneticisi

Prof. Dr. Selma MOĞOL

S. Moğol

Bu çalışma, jürimiz tarafından Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalında Fizik Eğitimi Bilim Dalında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Mustafa TAN

Üye : Prof. Dr. Mustafa TAN

Üye : Prof. Dr. Selma MOĞOL

Üye : Yrd. Doç. Dr. Mustafa SARIKAYA

Mustafa Tan
Mustafa Tan
S. Moğol
Mustafa Sarıkaya

Bu tez, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygundur.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELERVE KISALTMALAR.....	iv
TABLolar LİSTESİ.....	v
GRAFİKLER LİSTESİ.....	vi

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Fen Öğretiminde Kavramlar.....	2
1.2. Kavramlar Nasıl Geliştirilir?.....	4
1.3. Kavram Yanılgısı Nedir? Nasıl Oluşur?.....	6
1.3.1. Kavram Yanılgılarının Sınıflandırılması.....	9
1.4. Kavram Yanılgılarının Giderilmesi.....	11
1.4.1. Kavramsal Değişim ve Kavramsal Değişim Metinleri.....	12
1.5. Manyetizmanın Temel Kavramları Hakkında Öğrencilerin Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları.....	19

BÖLÜM II

PROBLEM DURUMU

2.1. Problem Cümlesi.....	21
2.2. Alt Problemler.....	21
2.3. Hipotezler.....	22

2.4.	Varsayımlar.....	23
2.5.	Sınırlamalar.....	24
2.6.	Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	24
2.7.	İlgili araştırmalar.....	27
2.7.1.	Yurt dışında yapılmış araştırmalar.....	27
2.7.2.	Ülkemizde yapılmış araştırmalar.....	28

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1.	Araştırma Yöntemi.....	32
3.2.	Evren ve Örneklem.....	33
3.3.	Araştırmanın değişkenleri.....	33
3.3.a.	Bağımlı Değişkenler.....	34
3.3.b.	Bağımsız Değişkenler.....	34
3.4.	Ölçme Araçları.....	34
3.5.	Ölçme Araçlarının Geliştirilmesi.....	34
3.5.1.	Manyetizma Kavram Testi.....	35
3.5.2.	Fizik Tutum Ölçeği.....	35
3.5.3.	Bilimsel Süreç Beceri Testi.....	36
3.6.	Testlerin Uygulanması ve Verilerin Elde Edilmesi.....	37
3.7.	Verilerin Analizi.....	38
3.7.1.	Başarı Testi.....	39
3.7.1.a.	Başarı Testinde Ele Alınan Konular.....	41
3.7.1.b.	Başarı Testindeki Soruların Konulara Göre Dağılımı.....	42
3.7.2.	Tutum Testleri.....	42
3.7.3.	Bilimsel Süreç Beceri Testleri.....	44

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	45
4.1.1. Hipotez 1'in Test Edilmesi.....	45
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	47
4.2.1. Hipotez 2'nin Test Edilmesi.....	48
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.	49
4.3.1. Hipotez 3'ün Test Edilmesi.....	50
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	52
4.4.1. Hipotez 4'ün Test Edilmesi.....	52
4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	54
4.5.1. Hipotez 5'in Test Edilmesi.....	55

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar.....	60
5.2. Öneriler.....	63

KAYNAKÇA.....	66
----------------------	-----------

EKLER.....	75
-------------------	-----------

Ek 1 Kavramsal Değişim Metinleri.....	76
---------------------------------------	----

Ek 2 Manyetizma Kavram Testi.....	84
-----------------------------------	----

Ek 3 Fizik Tutum Ölçeği.....	90
------------------------------	----

Ek 4 Bilimsel Süreç Becerileri Testi.....	93
-------------------------------------------	----

Ek 5 t- Değişkenlerine İlişkin Olasılık Fonksiyonu Değerleri.....	107
-------------------------------------------------------------------	-----

ÖZGEÇMİŞ.....	108
----------------------	------------

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, kavramsal değişim metnlerinin 10. sınıf öğrencilerinin manyetizma kavramlarını anlamadaki başarılarına ve fizik konularına olan tutumlarına etkisini geleneksel fen metinleri ile karşılaştırarak incelemektir. Bu araştırmanın örneklemini Ankara Ayrancı Süper Lisesi'nin iki ayrı sınıfındaki 46, 10. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırma 2003 yılı bahar döneminde uygulanmıştır ve üç hafta sürmüştür. Deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grup oluşturulmuştur. Deney grubuna kavramsal değişim metinleri yöntemi, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Öğrencilerin muhtemel kavram yanılgıları literatür taraması yapılarak saptanmıştır. Araştırmada öğrencilerin manyetizma konusundaki başarıları Manyetizma Kavram Testi, öğrencilerin fizik dersine olan tutumları ise Fizik Tutum Ölçeği ile ölçülmüştür. Bilimsel İşlem Beceri Testi de araştırmanın başlangıcında öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini belirlemek için kullanılmıştır.

Bu çalışmanın hipotezlerini test etmede t-testi analizi kullanılmıştır. Analiz sonuçları kavramsal değişim metinlerinden faydalanan öğrencilerin manyetizma ile ilgili başarılarının, geleneksel fen metinlerinden faydalanan öğrencilerden daha yüksek olduğunu göstermiştir. Aynı zamanda, analiz sonuçları kavramsal değişim metinlerinden faydalanan öğrencilerin fizik dersine karşı tutumlarının geleneksel fen metinlerinden faydalanan öğrencilerden daha pozitif olduğunu göstermiştir.

Bu çalışmanın sonuçlarının ve hazırlanan materyallerin geliştirilerek benzeri çalışmalarda da kullanılabileceği belirtilmiştir..

Anahtar Kelimeler: Kavramsal Değişim Metni, Manyetizma, Kavram Yanılgısı.

Sayfa Adedi : 108

Tez Yöneticisi : Prof. Dr. Selma MOĞOL

ABSTRACT

The purpose of this study was to explore the effectiveness of conceptual change text over traditionally designed science text on understanding of magnetism concept, and attitude toward physics as a school subject. The subject of this study consisted of 46 tenth grade students from two different Physics Classes in Ankara Ayrancı Super High School. The study was conducted in the spring semester in 2003 and over a period of three weeks. There were two groups in the study. The experimental group was instructed by conceptual change oriented instruction while the control group was instructed by traditionally designed physics instruction. Students' probable misconceptions had been identified from the literature. The effect of treatment on dependent variables; physics achievement related to magnetism concept measured by Magnetism Concept Test; physics attitude scores measured by Attitude Scale Toward Physics as a School subject. Science Process Skill Test was used at the beginning of the study to determine students' science process skills.

Dependent t-test was used for testing the hypothesis of the study. The results showed that conceptual change text group scored significantly higher than the traditional science text group with respect to achievement related to magnetism concept. In addition the results showed that conceptual change text group scored significantly more positive than the traditional science text group with respect to attitude toward physics as a school subject.

The results of this study and the instruments developed here will be used for similar purposes in further studies.

Key Words : Conceptual Change Text, Magnetism, Misconceptions.

Number of Page : 108

Adviser : Prof. Dr. Selma MOĞOL

TEŞEKKÜR

Araştırmam boyunca, deneyimleri ve yapıcı eleştirileriyle beni yönlendiren ve her defasında aynı güler yüz ve hoşgörüyü beni dinleyen değerli tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Selma MOĞOL'a ,

Araştırmamın istatistiksel analizlerinin yapılması aşamasında yoğun çalışma programlarına rağmen bana zaman ayırarak görüşlerini ve tecrübelerini benimle paylaşan ve beni yönlendiren çok sevgili eşim Araş. Grv. Çağlar GÜLÇİÇEK'e ve Araş. Grv. Uygur KANLI ile Araş. Grv. Burak Kaan TEMİZ'e,

Araştırmamın uygulama aşamasında bana yardımcı olan Ankara Ayrancı Süper Lisesi idareci ve tüm fizik öğretmenlerine özellikle Sayın Ali Baki ERDOĞAN, Mehmet ÖZMEN ve Hüseyin ÇAYIN'a, göstermiş oldukları samimiyet ve titizlikten dolayı araştırmada en büyük paya sahip olan tüm öğrencilere,

Tüm öğrenim hayatım boyunca benden maddi ve manevi hiçbir şeyi esirgemeyen, bana kendimi gerçekleştirme fırsatı tanıyan ve aldığım her kararda yanımda olan çok değerli aileme,

Araştırmamın başından sonuna kadar her aşamasında fikir alışverişinde bulunduğum tüm uzmanlara ve hocalarıma,

Yapmış oldukları katkılardan dolayı çok teşekkür ederim...

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu araştırmada kullanılan bazı kısaltmalar kullanım amacına göre sırayla aşağıda verilmiştir.

BSBT : Bilimsel Süreç Becerileri Testi

DG : Deney Grubu

FT : Fizik Tutum lçeği

GM : Geleneksel ğretim Metodu

KDM : Kavramsal Değişim Metinlerinin Kullanıldığı Metot

KG : Kontrol Grubu

MKT : Manyetizma Kavram Testi

Akt : Aktaran

p : Page

s : Sayfa

Bu araştırmada, tablolarda yer alan simgeler ve açıklamaları aşağıda verilmiştir:

Simge	Açıklama
f	Frekans
%	Yüzde
\bar{X}	Aritmetik ortalama
S	Standart Sapma
t	t değeri
$\alpha=0.05$	Anlamlılık düzeyi
n_1	1. grubun birey sayısı
n_2	2. grubun birey sayısı
p	Olasılık

TABLULARIN LİSTESİ

Tablo	<u>Sayfa No:</u>
Tablo 3.1. Araştırma Deseni	37
Tablo 3.2. Likert Tipi Tutum Ölçeğindeki Pozitif Sorular İçin Görüşlere Ait Aralıklar.....	43
Tablo 3.3. Likert Tipi Tutum Ölçeğindeki Negatif Sorular İçin Görüşlere Ait Aralıklar.....	43
Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin BSBT Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	46
Tablo 4.2. Kontrol Grubu Öğrencilerinin MKT Ön-Test ve Son-Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	48
Tablo 4.3. Deney Grubu Öğrencilerinin MKT Ön-Test ve Son-Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	50
Tablo 4.4. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin MKT Son-Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	53
Tablo 4.5.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FTÖ Ön-Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	56
Tablo 4.5.2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FTÖ Son-Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	57

GRAFİKLERİN LİSTESİ

Grafik

Sayfa No:

Grafik- I- Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin BSBT Ortalaması.....	46
Grafik-II- Kontrol Grubu Öğrencilerine Ait MKT Ön-Test ve Son-Test Sonuçlarının Ortalaması.....	48
Grafik -III- Deney Grubu Öğrencilerine Ait MKT Ön-Test ve Son-Test Sonuçlarının Ortalaması.....	51
Grafik -IV- Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerine Ait MKT Son-Test Sonuçlarının Ortalaması.....	53
Grafik-V-1- Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerine Ait FTÖ Ön-Test Sonuçlarının Ortalaması.....	56
Grafik-V-2- Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerine Ait FTÖ Son-Test Sonuçlarının Ortalaması.....	58

BÖLÜM I

1.GİRİŞ

Birçok öğrenci, fizik bilimcilerin soyut kavramları ve formülleri kullanarak doğal dünyayı, örneğin; havasız ve yerçekimsiz ortamlar, sürtünmesiz yüzeyler vs. gibi idealleştirilmiş modellerle açıklamalarını anlayamaz. Öğrencilerin etraflarında gerçekleşen fiziksel olayları ve prensipleri hem nitel hem de nicel olarak açıklayabilmeleri ve karşılaştıkları problemleri çözebilmeleri önemlidir. Genellikle öğrencilerin başarıları, nicel problem durumlarında yüksek olurken, nitel problem durumlarında düşük olmaktadır. Çünkü öğrenciler nicel problemleri formülleri ezberleyerek çözebilmektedir. Oysa ezberledikleri prensipler ve formüller, nitel problem durumlarının yeni problemlere ve gerçek hayat durumlarına uygulanması açısından yetersiz kalmaktadır. Ayrıca öğrenciler, nicel problemin çözüm sürecini neyin teşkil ettiğini ve çözüm ile ortaya çıkan sonucu açıklayamazlarsa, bu süreç matematikten öteye gidemez ve öğrencilerin gerçek bir fizik anlayışı geliştirdikleri söylenemez.

Fizik öğrenmede esas olan, öğrencilerin karşılaştıkları fiziksel dünyayı analiz ederek, edindikleri yeni kavramları, mevcut kavramlarla, onların kavramsal çevresi olarak adlandırılan deneyimleri, tutumları ve inanışları ışığında bütünleştirmeleridir (Posner, Strike, Hewson ve Gertzog, 1982)

İnsanoğlu yaşadığı sürece dünya hakkında birçok deneyime sahip olmaktadır. Son yılların eğitimle ilgili popüler bir çalışma alanı olan yapılandırıcı öğrenme teorisine göre, öğrenciler fen derslerine geldiklerinde dünya hakkında sahip oldukları fikirlerini ve deneyimlerini de beraberlerinde getirmektedirler. Ancak gerek öğretimden önce, gerekse öğretim sırasında kazanılan her deneyimin sonunda geliştirilen kavram, bilim çerçevelerince doğru kabul edilen bilimsel kavramlarla bazen örtüşmemektedir. Öğrencilerin sezgileriyle elde ettikleri bu kavramlara yanlış kavram ya da kavram yanılgısı adı verilmektedir (Chambers, S. K., Andre, T., 1997;

Driver, R., Easley, J., 1978; Gilbert, J. K., Osborne, R. J., Fensham, P. J., 1982). Kimi zaman öğrencinin doğrudan yaşantısı sonucunda kazanılması, kimi zaman öğretim sırasında öğretmen tarafından sunulan bilimsel bilgilerin algılanması sırasında ortaya çıkabilen kopukluklar, kimi zamansa öğreticilerin sahip oldukları yanlışların öğrencilere aktarılması ile oluşabilen kavram yanlışları, öğrenmeyi güçleştirmektedir. Özellikle bir çok soyut kavram içeren fizik konularında, kavram yanlışlarına daha çok rastlanmaktadır. Bazı kavram yanlışları, basit yanlış anlamalardır ve öğretimin sonunda kolayca değiştirilerek en iyi şekilde kavramsallaştırılabilir. Oysa, fizikteki bazı yanlış algılamaların değişime karşı daha dirençli oldukları görülür (Chambers, S. K., Andre, T., 1997; Hewson, M. G., Hewson, P. W., 1983). Yapılan araştırma sonuçları göstermiştir ki, kavram yanlışlarının bir kısmı öğretime karşı dirençlidir ve bazen öğretimden sonra bile varlığını korumaktadır (Hewson, P. W., Hewson, M. G., 1984). Bu nedenle, öğretimden önce öğrencilerin ön bilgileri ve varsa yanlış kavramları belirlenmeli ve öğretimin planlanmasında bunlar dikkate alınmalıdır.

1.1. Fen Öğretiminde Kavramlar

Öğrenmenin tabiatı için çoğunlukla kabul edilen görüşlerden birisi de öğrenmenin kavramsal değişim süreci olduğudur. Öğrenme, öğrencilerin yeni fikirler kazanmasıyla birlikte, sahip oldukları kavramları geliştirme, yani eskileri ile yenilerini yer değiştirme sürecidir. Kavramsal değişim, öğrencilerde farklı oranlarda meydana gelen özgün bir süreçtir. Scott, Asoka ve Driver (1991), öğrenmeyi, yeni bilgilerin aşama aşama üst-üste eklenmesinden ziyade, kavramsal değişim olarak tanımlamaktadır. Öğrenme yani kavramsal değişim, yeni bilgilerin edinilmesi ve varolan bilgilerin yeniden gözden geçirilerek düzenlenmesiyle başarıya ulaşır (Linder, 1993; Eckstein ve Shemesh, 1993; Dykstra, Boyle ve Monarch, 1992; Riche, 2000. Akt: Gülçiçek, 2002).

Öğrenmede temel alınan kavramlar; eşyaları, olayları, insanları ve düşünceleri benzerliklerine göre gruplandırdığımızda, gruplara verdiğimiz adlardır.

Deneyimlerimiz sonucunda iki ya da daha fazla varlığı ortak özelliklerine göre bir arada gruplayıp, diğer varlıklardan ayıt ederiz. Bu grup zihnimizde bir düşünce birimi olarak yer eder, bu düşünce birimini ifade etmekte kullandığımız sözcük ya da sözcükler bir kavramdır. Kavramlar somut eşya, olay ve varlıklar değil, bunları belirli gruplar altında topladığımızda ulaştığımız soyut düşünce birimleridir. Kavramlar gerçek dünyada değil, düşüncelerimizde vardır. Gerçek dünyada ancak kavramların örnekleri mevcuttur (Akgün, 2001).

Kavramlar, bilgilerin yapı taşlarını, kavramsal ilişkilerde bilimsel ilkeleri oluşturur. Örnek olarak kinetik ve potansiyel enerji kavramlarından mekanik enerji kavramı geliştirilmiş ve daha sonrada mekanik enerjinin korunumu kanunu ortaya konulmuştur. İnsanlar çocukluklarından başlayarak düşüncenin soyut birimleri olan kavramları ve onların adları olan sözcükleri öğrenir, kavramları sınıflandırır ve aralarındaki ilişkileri bulurlar. Böylece bilgilerine anlam kazandırır, bilgilerini yeniden düzenlerler, hatta yeni kavramlar ve bilgiler üretirler. Zihindeki öğrenme ve yeniden yapılandırma süreci her yaşta devam eder (YÖK/ Dünya Bankası, 1997; Kaptan, 1999).

Kavramların temel özelliklerini şu şekilde sıralayabiliriz:

- 1- Kavramın orijinali (prototype) vardır. Kavramın orijinali, kavramın bireyin düşüncelerindeki ilk oluşumdur.
- 2- Kavramlar nesnelere ve olayların hem doğrudan hem de dolaylı olarak gözlenebilen özelliklerinden oluşurlar.
- 3- Objeler ve olayların algılanan özellikleri bireyden bireye değişebilir.
- 4- Kavramların bazı özellikleri, bazen birden fazla kavramın üyesi olabilirler. Kavramlar ortak özellikler içerebilirler.

- 5- Kavramlar çok boyutludurlar. Kavramların çok boyutlu oluşu, bir açıdan esnekliklerine işaret eder.
- 6- Kavramlar kendi içlerinde, özelliklerine uygun belli ölçütlere göre gruplanabilirler.
- 7- Kavramlar dille ilgilidir. Çünkü her biri sözcüklerle ifade edilir.
- 8- Kavramların özellikleri de kendi içinde birer kavramdır.

Sonuç olarak, kavramların bilimdeki ve insan bilgisindeki yerini anlamak, kavram öğrenme/öğretme yollarını bilmek, öğretmenlere çok değerli bilgi ve beceriler kazandırır. Öğrencilerin akademik kariyerlerinde doğru kavramlar geliştirmeleri, öğretimin amaçları açısından çok önemlidir. Bir öğrencinin, fen ile ilgili bir kavramı veya bir fikri ne derece kavradığı veya özümlediği, öğrencinin bilgileri nasıl organize ettiği kadar bilgilere yüklediği anlamlarla da çok yakından ilişkilidir (YÖK/Dünya Bankası, 1997).

1.2. Kavramlar Nasıl Geliştirilir?

Kavramların geliştirilmesinde öğrencilerin kullandığı zihin süreçleri şunlardır:

1-Genelleme: Kavram geliştirme süreçlerinden biri olan genelleme, ilgilenilen varlıkları ortak özelliklerine göre bir grupta toplayarak bu gruba ad vermedir. Kişi sınırlı sayıda yaptığı gözlem ve deneyler sonucu, bazı genellemeler yaparak yeni kavramlar geliştirebilir. Önceden planlanmış deneylerden bir genel ilkeye varılması da bir çeşit genellemedir.

Bir insanın genelleme sürecine etki eden bir çok etken vardır. Aynı zamanda genellemelerin de hatalı olabileceği unutulmamalıdır. Genelleme ilgilenilen varlıkları

gözlemleyerek bunları ortak özelliklerine göre gruplandırma ve adlandırma süreci olduğuna göre, bu süreç işlerken bu kategoriye dahil olan varlıkların hepsini gözlemlemek ve onlar üzerinde deneyler yapmak, çoğu zaman mümkün olmayabilir. Bu sebeple kategoriye dahil olmayacak varlıkları da kategorideymiş gibi düşünmek önemli bir hata kaynağıdır. Gereğinden fazla genelleme denilen bu tür hata bir kavramın anlamının sınırının aşılmasıdır. Bir diğer genelleme hatası ise gereğinden az genellemedir ve bu durum bir kavramın anlam sınırının daralmasına yol açar. Örneğin “sıvı” kavramını çocuklar süt, çay, su gibi içilebilen örneklerle kazanmış iseler; şampuan onlar için içilemediğinden sıvı olarak kabul edilmeyebilir. Bu ise, sıvı olan bir örneği kategori dışı bırakmaktır. Bu durum, hatalı genelleme sonucu içilemeyen sıvılar olmayacağı gibi yanlış bir düşünceye götürür. Şayet çocuk, sıvıların akıcılık, bulunduğu kabın şeklini alma v.b. gibi özelliklerinden hareket ederek un ve ince kum gibi varlıkları da buldukları kabın şeklini aldıkları için sıvı sayarsa, gereğinden fazla genelleme hatasına düşmüş olur.

2- Ayırım Süreci: Kavram geliştirme sürecinde ayırım süreci, genelleme süreci kadar önemlidir. Genellemenin aksine bu süreç, olayların ve varlıkların birbirine benzemeyen özelliklerini görebilmeye dayanır. Örneğin, ortak özelliklerine dayanarak genellemeler sonucu atış hareketleri kavramına ulaşılır. Ancak kavramın derinliklerine inildikçe ve aralarındaki farklılıklar görüldükçe (eğik atış, yatay atış v.b) yeni alt kavramlar geliştirilir.

3- Tanımlama: Kavram geliştirme sürecinin üçüncü basamağı olan tanımlama aslında bilinmeyen bir kavramı, bilinen diğer kavramlarla anlatma demektir. Bir kavramı sözcüklerle anlatan önermeye o kavramın tanımı denir. Terimler veya benzer sözcükler, zihnimizde var olan kavramlarımızın adlarıdır. Bazı kavramların tanımlamayla geliştirilmesi çok kolaydır. Örneğin bir üçgeni, dik üçgen yapan nitelikler (tanımlayıcı nitelikler) ve dik üçgeni diğer üçgenlerden ayıran nitelikler (ayırıcı nitelikler) kesinlikle bellidir. Bir çok kavramda, tanımlayıcı ve ayırt edici nitelikler açıkça belirlenemez. Böyle hallerde tanımın kapsadığı kategorinin tüm elemanları değil, kavrama en çok uyan eleman tanımlanmaya çalışılır (YÖK/ Dünya Bankası, 1997; Akgün, 2001; Kaptan, 1999).

1.3. Kavram Yanılgısı Nedir? Nasıl Oluşur?

Genellikle öğrenciler sınıfa geldiklerinde, günlük yaşamdaki deneyimleri ve karşılaştıkları problemlerin çözümünde kullandıkları bilimsel ilkelerin kendilerince yaptıkları açıklamalarını da beraberlerinde getirirler. Öğrencilerin öğrenmeleri sırasında onlara engel olabilen ve daha karmaşık kavramları açıklamada yetersiz kalmalarına yol açan ve bilimsel kavramlarla çelişen bu tür kavramlar birçok araştırmacı tarafından yanlış algılama ya da ön kavramlar olarak tanımlanmıştır (Driver ve Easley, 1978). Öğrencilerin bu sezgiye dayalı kavramlarını Driver ve Easley (1978) “ön kavramlar”; Osborne ve Freyberg (1985), “çocukların bilimi”; Champagne, Klopfer ve Gunstone (1983), “öğrencilerin sistemleri tanımlamaları ve açıklamaları” şeklinde adlandırmışlardır. Bu çalışmada kavram yanılgısı ifadesi kullanılacaktır.

Kavram yanılgılarını Çakır ve Yürük (1999), kişisel deneyimler sonucu oluşmuş bilimsel gerçeklere aykırı olan ve bilim tarafından gerçekliği kanıtlanmış kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyici bilgiler olarak tanımlamaktadır.

Kavram yanılgıları da son yirmi beş yıldır sık çalışılan bir konudur. Fizik eğitiminde de ısı ve sıcaklık (Erickson, 1980), maddenin parçacıklı doğası (Novick ve Nussbaum, 1978), kinematik (Torowridge ve Mc Derment, 1980), dinamik (Viennot, 1979; Caramazza, Mc Closkey ve Green, 1981) ve genel fenedeki kavramların kapsamlı bir alanı (Gilbert ve Osborne, 1980) gibi içerik alanlarında öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgıları belirlenmiştir. (Hewson, M. G., Hewson, P. W., 1983). Fiziğin diğer alanlarında çalışan bilim adamları ve çalışma konuları da şu şekilde sıralanabilir: Brown ve Clement, Roach, Brown Newton’un üçüncü kanunu; Danusso ve Dupre’, Picciarelli ve diğerleri, Brna Andre ve Ding, Chon, Eylon, Ganiel elektrik; Fuchs termodinamik; Ganiel ve Eylon elektrodinamik; Golberg geometrik optik; Jung optik; Sadler astronomi; Saxena ışık; Hise ve Yvette mekanik; Watts enerji; Rosa ve diğerleri, Feher ve Rice optik; Aguirre ve Rankin vektör; Anderson ve Karrqvist ışık; Bar ve diğerleri ağırlık ve serbest düşme;

Baierlin ısı; Berg ve Brouwer rotasyonel hareket ve gravite; Clough ve Driver, Giese basınç; do Couto, Milton ve diğerleri Ohm kanunu...(Gülçiçek, 2002).

Kavram yanlışlarının nedenleri iki şekilde sınıflandırılabilir: birincisi ders kitapları, öğretmen faktörü ve öğrencilerin daha önceki bilgilerinin bilinmemesi; ikincisi ise ders sırasında öğrencilerde gerekli kavramsal değişimin yapılamaması. Dolayısıyla kavram yanlışlarının giderilmesi için, öğrencilerin okuldaki eğitimleri boyunca kavramları anlamlı öğrenmeleri ve gerekli ise kavramsal değişimlerinin ders sırasında yapılması gerekmektedir. Anlamlı öğrenmede ise temel unsur; öğrencilerin eski öğrendikleri bilgileri yeni öğrendikleri bilgilerle birleştirmesidir. Bu yaklaşım “yapısalcı” teorinin temelini oluşturmaktadır. Bu teoriye göre, öğrenciler aktif olarak öğrenme sürecinin içinde olmalıdır ve kendi kendine bilgiyi kurmayı öğrenmelidir; fakat öğrencilerin daha önceki bilgilerinde kavram yanlışları varsa, yeni bilgileri eski bilgiler ile birleştiremeyeceklerdir (Yılmaz, Tekkaya, Geban ve Özden, 1999).

Wessel (1999), literatürde yer alan kavram yanlışlarının karakteristiklerini aşağıdaki gibi özetlemiştir:

1- Öğrenciler fen derslerine çoğu doğal olgular hakkında olan çeşitli kavram yanlışları ile gelirler. Bu kavramlar, bilimsel açıklamalardan farklıdır ve öğrenciler olayları değişik yollarla açıklamak için bu kavramları kullanırlar.

2- Kavram yanlışları cinsiyet, yaş, yetenek ve kültürel yaşantıdan bağımsız olarak görülebilir. Bu yanlışlar öğrenciler için vazgeçilmezdir ve genellikle geleneksel öğretim yöntemleri ile giderilemez. Kavram yanlışları sıklıkla eski bilim adamlarının veya filozofların kavramları ile paralellik gösterirler.

3- Bilimsel fikirlere uygun düşen kavramların oluşturulmasını kolaylaştırmada başarılı olan ve özellikle kavramsal değişimi sağlamak amacıyla öğretim stratejileri geliştirilmiştir. Bununla beraber çelişkili olaylar, öğretim süresince her zaman umulan bilişsel değişiklikleri sağlamazlar ve öğrenciler

herhangi bir testteki soruları doğru cevaplasalar bile kavram yanlışları kendini muhafaza edebilir.

4- Bilimsel kavramlar, öğrencilere sunulurken öğrencilerin bu kavramları hemen anladıkları farz edilir. Bununla birlikte, öğrencilerin kavram yanlışları ile yeni sunulan kavramlar, birbirlerini öğretim süresince karşılıklı olarak etkileyerek, tahmin edilemeyen şekillerde ve tasarlanmamış öğrenme durumları ortaya çıkarırlar.

5- Aynı zamanda öğrenciler çelişkili kavramlar geliştirirler. Öğrenciler bu kavramlarını, fen derslerinde, fen sorularına verdikleri cevaplar ile ve sınıf dışında, deneyimleri ile oluşturdukları dünyalarında meydana gelen olgulara getirdikleri açıklamalarla sergilerler.

6- Fen öğretimindeki gelişmelere rağmen, çoğu yetişkin ve fen öğretmenleri de öğrencilerle aynı kavram yanlışlarına sahiptir.

7- Kavram yanlışları, öğrencilerin bireysel deneyimleri sonucu oluşan karmaşık yaşantılardan kaynaklanırlar. Bu olay, öğrencilerin edindikleri gözlemler, sahip oldukları kültür, kullandıkları dil ve aldıkları formal fen eğitimi ile ilişkilidir. Her öğrencinin yaşantısı farklıdır ve bu nedenle her öğrencinin kavram yanlışları, diğer öğrencilerinkinden farklıdır.

Qian ve Guzzetti (2000), öğrencilerin kavram yanlışlarının üç kaynağı olduğunu belirtmiştir.

1- *Öğrencilerin fiziksel dünyalarını anlamlandırma girişimi:* Öğrencilerin günlük olayları ve olguları açıklama girişimi çoğunlukla mantıklıdır, fakat doğru değildir. Doğru kavramlar özellikle dünya, yaşam ve fizik bilimi gibi alanlarda sezgiye dayalı olanlara ters olabilir.

2- *Sosyal düzenlemeler, benzer filmler, televizyon, arkadaşlar ya da aile bireyleri ile yapılan sohbetler:* Sosyal kaynaklar öğrencilerin en dirençli

kavramlarını oluşturabilir, çocukların ve yetişkinlerin sosyal otoritelerden duydukları ve inanma eğiliminde oldukları kavram yanlışları, değişime en dirençli olanlarıdır. Örneğin, birbirine çok karıştırılan kavramlar olan ısı ve sıcaklık ya da erime ve çözünme gibi kavramlar, çocukların her gün defalarca izledikleri reklamlarda da çoğu kez birbirinin yerine kullanılmaktadır.

3- *Öğretim*: Yanlış ya da geçerliliğini yitirmiş bilgiler ya da konuya yabancı sanatçılar tarafından çizilmiş yanlış gösterimler ile dolu kitaplar ile öğretim sırasında, öğretmenin içerik bilgilerinde yaptığı yanlışlıklar da kavram yanlışları oluşturmaktadır.

Günümüzde fen eğitiminin en önemli hedeflerinden birisi, konuların kavram bazında iyi anlaşılmasını sağlamak ve kavram yanlışlarını ortadan kaldırmaktır. Yapılan araştırmalar, kavram yanlışlarının öğrenim süresince de oluştuğunu göstermiştir. Genelde okullarda fen konuları öğretilirken, bilgiler ezberci bir yolla öğrenciye aktarılmakta, kavramların işlevleri ve anlaşılıp anlaşılmadıkları pek kontrol edilmemektedir. Öncelikle öğrencilerin, anlatılan konularda muhtemelen varolan veya oluşabilecek kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak önemlidir. Kavram yanlışlarının nerelerde daha fazla oluşabileceği düşünülerek, öğrencilerin kavramları doğru algılayacakları veya yapılandıracakları etkinliklere yer verilmelidir. Kullanılacak her öğretim yöntem ve tekniğinin, oluşabilecek kavram yanlışları da dikkate alınarak uygulanması yöntemin etkinliğini arttıracaktır (Geban, Ertepinar, Yayla ve Işık, 1999).

1.3.1. Kavram Yanlışlarının Sınıflandırılması

CUSE (1997), kavram yanlışlarını beş ana kategoride toplamıştır:

1- *Deneyimsiz kanılar*, günlük hayat tecrübelerine dayanan kavram yanlışlarıdır. Bu kavram yanlışları günlük hayatta karşılaştığımız olaylardan

çıkarılan sonuçlardır. Örneğin; bir çok insan yeryüzündeki suların akarsu şeklinde aktığı gibi yer altı sularının da bu şekilde aktığını düşünmektedir.

2- *Bilimsel olmayan inançlar*, farklı bakış açılarını kapsar ve öğrencilerin bilimsel eğitimden farklı olarak dini veya efsanevi eğitimine dayanır. Örneğin; bazı öğrenciler, yeryüzünün oluşumu ve yaşam formlarının meydana gelmesi ile ilgili bilgileri, doğru olmayan bazı efsanevi bilgilerden öğrenirler. Bu kavram yanlışları, sık sık bilim tarafından doğru kabul edilen bilgilerle mücadele ederler.

3- *Kavramsal yanlış anlamalar*, öğrencilerin sahip oldukları bilimsel olmayan ön bilgilerinin yol açtığı kargaşaların ortadan kaldırılmadan, bilimsel bilginin öğretilmesi sonucunda ortaya çıkar. Öğrenciler zihinlerindeki karışıklıkları gidermek adına yanlış ve eksik modeller geliştirirler. Eksik olan model karşılaşılan yeni bir problemin çözümünde yetersiz kaldığında ise, öğrenciler, kavramlar hakkında kuşku duyarlar.

4- *Gerçeklere dayalı kavram yanlışları*, erken yaşlarda öğrenilir ve yetişkinlik çağına kadar kendini muhafaza eder. Örneğin; “aynı yere iki kere yıldırım düşmez” ifadesi açıkça yanlıştır ama bu yanlış benimseme öğrencilerin ve öğretmenlerin zihinlerinde yer almaktadır.

5- *Konuşma dilinden kaynaklanan yanlış kavramalar*, bir nesne ya da olayı ifade eden bir kelimenin günlük hayattaki anlamı ile fen literatüründeki anlamının farklı kullanılması sonucunda ortaya çıkar. Örnek olarak “iş” terimi fizik sınıflarında “Newton” olarak ölçülen bir kuvvet ile, bu kuvvetin doğrultusundaki metre ile ölçülen uzaklığın çarpımını ifade eder. Oysa günlük hayatta veya bir fizik dersinde öğrenciler tarafından işin tanımı yapılırken çok sayıda ve birbirinden farklı tanımlar ortaya çıkmaktadır.

1.4. Kavram Yanılgılarının Giderilmesi

Fen eğitiminin en önemli hedeflerinden birisi de, öğrencilerin fen konularında geçen kavramları doğru olarak anlamalarını ve uygulamalarını sağlamaktır. Öğrenciler bazı kavramlar hakkında daha önceki öğretim süreçlerinden veya yaşamlarındaki gözlemlerinden dolayı ön bilgilere sahip olabilirler. Eğer bir takım kavram yanılgılarını bu süreç içinde edinmişlerse, bunları düzeltmek kolay değildir. Bilgilerin veya kavramların işlevlerinin ve uygulamalarının gösterilmesinden ziyade bilgi aktarımından öteye gidilememesi, okul eğitiminden sonra bile öğrencilerde yeni kavram yanılgılarının oluşmasına veya eskilerinin düzelmeden devam etmesine neden olmaktadır. Öğrencinin kendi kendisinin öğretmeni olmaya alışması ve mümkün olduğu kadar erken yaşlarda konuları aktif olarak öğrenmeye çalışması, özellikle fen eğitiminde gördüğü kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkiyi daha iyi anlamasına neden olacaktır. Bu amaçlara ulaşabilmek için etkili ve uygun öğretim yöntemlerini kullanmak oldukça önemlidir (Geban, Ertepinar, Topal ve Önal, 1999).

Fen eğitiminde geleneksel kavram öğretimi aşağıdaki süreç izlenerek yapılmaktadır:

- 1- Kavramın verilmesi
- 2- Tanımın verilmesi
- 3- Kavramı tanımlayıcı ve ayırt edici özelliklerin verilmesi
- 4- Kavrama dahil olan ve olmayan örneklerin verilmesi (Kaptan, 1999).

Ancak yapılan araştırmalar göstermiştir ki, geleneksel kavram öğretimi kavram yanılgılarını gidermede etkili değildir. Bunun yerine doğrudan öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarını hedef alan ve onları gidermeyi amaç edinen öğretim yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin ortak noktası öğrencilerde, kavram yanılgılarından bilim çevrelerince doğru olarak kabul edilen kavramlara bir kavramsal değişim sürecini gerçekleştirmeleridir. Kavram haritaları, analogiler, bilişsel çelişki ve kavramsal değişim metinleri kavram yanılgılarını gidermede kullanılan etkili stratejilerdendir.

Bu çalışmada, doğrudan öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarına değinerek öğrencilerde kavramsal değişimi gerçekleştirmeyi amaç edinen kavramsal değişim metinleri üzerinde durulacaktır.

1.4.1. Kavramsal Değişim ve Kavramsal Değişim Metinleri

Fizik eğitiminin ana amacı, öğrencilerin fizik kavramlarının anlamlı öğrenmelerini gerçekleştirmek ve onları günlük hayatlarını kolaylaştıracak şekilde amaçları doğrultusunda kullanmalarında öğrencilere yardımcı olmaktır. Genellikle öğrencilerin fizik konuları hakkındaki bilgisi matematiğe dayalı sorularla ölçülmektedir. Öğrenciler de, bu soruları formülleri ve ilkeleri ezberledikleri için bazen çözebilmektedirler. Fakat onlardan verdikleri cevapları açıklamaları, tanımlamaları ya da olaylar hakkında bir tahmin, yorum yapmaları istendiğinde, karşılarında yalnızca ezberledikleri ilkeleri ve formülleri bulurlar. Bu yüzden kavramın yalnızca tanımını verebilirler, ancak onunla ilgili yorum yapamadıkları gibi karşılaştıkları gerçek hayat problemlerinin çözümünde kullanmayı da başaramazlar. Kavramların beyinde şemalara yerleştiği bilindiğine göre, kavramsal anlama gerçekleştirilemediği sürece, kavramlar arasındaki bağlantı ya kurulamaz, ya eksik ya da yanlış kurulur. Bu sebeple, fen eğitimi özellikle kavramların ezberlenmesi yerine, anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmelidir. Yapılan bir çok araştırma ülkemizde uygulandığı şekliyle düz anlatım ve ezbere dayalı geleneksel öğretim yönteminin, hedef kavramın kavramsal anlayışını geliştirmede ve öğrencilerin ilgisini çekmede etkili olmadığını göstermiştir (Anderson ve Smith, 1987; Bell, 1981; Bishop ve Anderson, 1990; Hewson ve Hewson, 1983; Chambers ve Andre, 1997).

Öğrencilerin dünya hakkında sezgiye ve deneyime dayalı olarak edindikleri kavramları bilimsel kavramlarla değiştirmek zordur (diSessa, 1992; Posner ve diğerleri, 1982). Öğretimin aşamalı olmasından dolayı öğretim süresince varolan bilgilere sürekli yeni bilgiler eklenmektedir. Bazen yeni gelen bilgilerle önceden varolan bilgiler birbirleriyle çelişebilir ve birtakım değişiklikler yapmak gerekebilir. Piaget (1950), bu tarz değişiklikleri bağdaştırma (accommodation) olarak

tanımlamıştır. Buna göre yeni bir bilgi, öğrencinin varolan şemasına uygun olmayabilir. Bu durumda öğrenci varolan şemasında çeşitli düzenlemeler yapmalıdır ve yeni bilgiyi anlamlı hale getirmek için yeni bağlantılar kurmalıdır. Öğrenciler, kendilerince kullanışlı buldukları, yeni bilgiye dayanan, düşüncenin yapılandırılan bu yeni şeklini, düşüncenin eski şekli yerine kullanırlar. Öğrencilerin esas kavramları, ilkeleri ve teorilerindeki değişiklikler ile şemaların yeniden organizasyonu şeklinde görülen, düşüncedeki bu değişiklikler kavramsal değişim olarak ortaya çıkar (Anderson ve Smith, 1987; Carey, 1985; Posner ve diğerleri, 1982).

Driver (1981), Posner, Strike, Hewson ve Gertzog (1982), Hewson ve Hewson (1984), Osborne ve Freyberg (1985) ve Pines ve West (1986) öğrencilerin sahip oldukları yanlış algılamaların, bilim çevrelerince olarak doğru kabul edilenlerle değiştirilmesini sağlayan öğretim yöntemleri ve müfredat geliştirme stratejileri geliştirdiler. Bu stratejilerin ana ilkesi öğrencileri, kendi kavramlarını yapılandırma sürecine aktif olarak katmaktır.

Son yılların en verimli araştırma alanlarından olan yapılandırıcı yaklaşıma göre öğrenciler öğrenme ortamına geldiklerinde boş birer sayfa değildirler. Sınıf ortamına günlük hayat deneyimlerini ve bu deneyimleri sonucunda geliştirdikleri sezgiye dayalı fikirlerini de beraberlerinde getirirler. Genellikle bu fikirlerin oluşturduğu kavramsal çatı bilim çevrelerince doğru kabul edilen fikirlere aykırıdır (Anderson ve Smith, 1987; Bishop ve Anderson, 1990; Clement,1982; Driver ve Erickson,1983). Anlamlı fen öğretimi demek yeni fikirleri varolan şemalara yerleştirirken onları yeniden sıralamak, yeniden organize etmek ya da değiştirmeyi gerektirir ki bu süreç kavramsal değişim süreci olarak adlandırılır (Smith, Blakesise ve Anderson, 1993). Kavram yanlışları, öğretim boyunca her zaman öğrencilerin yanındadır ve onları doğru olanlarla değiştirmek oldukça zordur (Champagne, Gunstone ve Klopfer, 1983).

Yapılandırıcı teoriye göre, yeni edinilen bilgi öğrencilerin sınıfa getirdikleri fikirlerden etkilenir. Bu yüzden öğrencilerin ne öğrendiği, öğrenme ortamına ne getirdikleri ve öğrenme ortamındaki tecrübelerinin ne olduğu arasındaki etkileşime

bağlıdır. Bazı yapılandırıcı fen eğitimcileri, fen eğitiminde kavramsal değişimin gerekliliğini savunur (Hewson ve Hewson, 1983; Roth ve Rosaen, 1991).

Stofflett (1994)'e göre kavramsal değişim pedagojisi, öğrencilerin güçlü teorilerinin sınıfa taşındığının ve bunların yeni materyalin öğrenilmesini etkilediğinin farkına varılmasına dayanır (Akt: Çil, 2000).

Kavramsal değişim yaklaşımı, Piaget'nin yukarıda da tartışılan tutarsızlık yapılandırmasına dayanır ve öğrencilerin kavram yanılgıları ile ilgilenir. Piaget teorisinde, yeni deneyimler ancak, önceden varolan zihinsel yapılarla uyulararak anlaşılabilir. Bu süreç özümleme (assimilation) olarak adlandırılır. Yeni bir deneyim var olan yapılarla anlaşılmadığında, yeni deneyim zihinde bir tutarsızlık meydana getirir. Bu tutarsızlık ise öğrencileri yeni durumu açıklamaya ve yeni bir zihinsel yapı kurmaya yönlendirir. Bu şekilde yeni deneyimlerin anlaşılması bağdaştırma (accommodation) olarak nitelendirilir (Piaget, 1950).

Posner, Strike, Hewson ve Gertzog (1982), Piaget'nin bu teorisini, bir öğretim stratejisine uyarladılar. Kavramsal değişim olarak adlandırılan bu stratejide, bireysel öğrenmeler oluşturan bir bağdaştırma için gerekli olan dört şart öne sürdüler.

1- Varolan kavramlarla ilgili bir *hoşnutsuzluk (Dissatisfaction)* olmalıdır. Öğrenciler varolan kavramlardan ne kadar fazla hoşnutsuzluk duyarlarsa, yeni kavramları öğrenmede o kadar istekli olurlar.

2- Yeni kavram *anlaşılır (Intelligible)* olmalıdır. Öğrenci yeni kavramı anlamada ve tutarlı bir yorumunu zihninde yapılandırmada zorluk çekmemelidir. Yeni kavram, aynı zamanda doğasında varolan imkanları yeteri kadar açığa çıkarma özelliğine sahip olmalıdır. Böylece öğrenci, bu kavramla ilgili geçireceği evreyi nasıl yapılandırabileceğini anlayabilir.

3- Yeni kavram öncelikle *makul (Plausible)* görünmelidir. Varolan kavramlar tarafından oluşturulan problemleri çözme kapasitesine sahip olmalıdır ve diğer bilgi ve tecrübelerle uygun olmalıdır.

4- Yeni kavram *verimli (Fruitfull)* bir araştırma programı önerebilmelidir. Sürdürülebilir bir potansiyele sahip olmalıdır, yeni inceleme alanları açmalıdır ve teknolojik ya da açıklayıcı güce sahip olmalıdır.

Aynı fikirler, farklı öğrenciler için farklı öğretim stratejileri gerektirebilir. Hewson ve Hewson (1983), olası öğretim stratejilerini şu şekilde ifade etmiştir:

1- *Bütünleştirme (Entegrasyon)*: Amaç yeni kavramı, varolan kavramlar ile ya da varolan farklı kavramları birbirleri ile birleştirmektir. Fen eğitiminde gündemde olan baskın strateji budur ve öğrencilerin varolan kavramlarının, öğretmenler tarafından öğretilenler olduğu varsayımına dayanır.

2- *Farklılaştırma*: Amaç, varolan kavramları açıkça tanımlanmış ve birbirinden ayrılmış, fakat birbiriyle yakından ilgili kavramlar içinde özelleştirmektir. Öğrenciler, uzun bir süre makul olmayan, karmaşık bir durumla karşı karşıya kaldıklarında, yani zihinlerinde bir kargaşa olduğunda, neyin makul olduğunu görmeye ihtiyaç duyarlar.

3- *Değiş-tokuş*: Amaç yeni bir kavramın varolan bir kavram ile değiş-tokuş yapmasıdır. Çünkü yeni kavram önceden varolan ile çelişir. Bu yüzden her ikisi de makul olmaz. Bir öğrenci, makul olmadığı görülen bir kavramı, makul bir kavram ile değiştiremediğinde, ona yeni kavramın eskisinden daha açıklayıcı ve tahmin gücünün daha fazla olduğu gösterildiğinde, öğrencinin kafasında varolan kavramı ile ilgili bir tatminsizlik oluşur.

4- *Kavramsal köprü kurma*: Amaç, anlamlı ve yaygın deneyimlerle bağlantılı olan önemli bazı kavramları, öğrencilerin kendine mal etmesini sağlamaktır.

Kavramsal değişim modelinin anahtar prensibi, öğrencilerin yeni kavramın verimliliğini ve makul olmasını tartışmaya başlamadan önce, onu anlaşılır bulmasıdır. Böylece yeni kavram onların bilişsel yapılarına yerleştirilir (Hewson, 1982).

Kavramsal değişim yaklaşımı öğretiminin çoğu, kavramsal değişimi sağlamak için sınıf içi öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci etkileşimlerini kullanmaya odaklanır. Böyle metotlar ancak küçük ilköğretim, ortaöğretim ve kolej sınıfları için uygundur. Bunu kalabalık sınıflarda uygulamak zordur. Bu tür büyük sınıf ortamlarında, kavramsal değişimi sağlamaya yardımcı özellikler içeren metinler, bilim kültürü tarafından kabul edilenlerle tutarlı kavramların öğrenciler tarafından yapılandırılmasına yardımcı olabilir. Metin tabanlı kavramsal değişim, özellikle konuşmacı sunumlu sınıf deneyimlerinin eksikliklerini giderebilir. Küçük sınıf ortamlarında ise, kavramsal değişimi sağlamak için hazırlanan metinler sınıf öğretimini pekiştirebilir ve öğretmenlere kavramsal değişimi sağlamada yardımcı olabilir. Bazı öğretmenler öğrenmeyi gerçekleştirmede metin- tabanlı materyallere oldukça güvenir (Durkin, 1978-1979).

Champagne, Gunstone ve Klopfer (1985a,b) tarafından geliştirilen bir stratejide, öğretmen öğrencilerin çoğunun kavram yanlışlığına sahip olduğu bir durum ortaya atar (örneğin; bir çubuk mıknatıs ortadan ikiye bölündüğünde, oluşan parçalarda manyetik kutupların konumu nasıl olur?). Öğrenciler, böyle bir durumda ne olacağı hakkında bir tahminde bulunurlar ve savundukları görüşleri sınıfla paylaşırlar. Bir sonraki basamakta gerçekte bu durumda ne olduğu öğrencilere gösterilir. Öğrenciler bu gösterinin sunduğu kanıtlara meydan okumaya teşvik edilir, olası şaşkınlıklar ortaya konulur ve çalışma ek testlerle ve deneylerle yürütülür. Sonra öğrencilerin doğrulanmamış fikirleri gerçek kanıtlarla giderilir. Son olarak da doğru açıklama öğretmen tarafından yapılır.

Roth (1985), Posner ve diğerlerinin görüşlerini temel fen öğretimine adapte etti. Roth'un modelinde öğretmen, ilk olarak yaygın kavram yanlışlıklarını belirler. Sonra öğrencilerin kavram yanlışlıkları, onlara dayanan bir tahminde bulunmalarını

sağlayacak şekilde dizayn edilerek öğrencilere sunulan durumlar ile aktif hale getirilir. Takip eden basamakta, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarına, onların yanlış olduğunu ifade eden delillerin takip ettiği, yaygın kavram yanlışlarının öne sürülmesi ile meydan okunur. Son olarak öğretim sırasında doğru bilimsel açıklama sunulur. Roth bu yaklaşım kullanılarak öğretilen öğrencilerin, geleneksel yaklaşımla öğretilenlere nazaran daha iyi performans gösterdiklerini, öğrenci olarak rolleri hakkında daha olgun bir kavram geliştirdiklerini belirledi ve yeni bilgi ile tutarlı olacak şekilde bilişsel yapıyı düzelttiklerini vurguladı.

Guzetti ve diğerleri (1993), çürütme metinleri üzerinde çalıştılar. Çürütme metinleri, yaygın olarak sahip olunan yanlış kavramları çürüten metinlerdir. Çürütme metinleri öğrencileri, sezgiye dayalı olarak geliştirdikleri fikirlerin yetersizliği hakkında haberdar etmek için dizayn edilir ve doğrudan, yaygın olarak sahip olunan sezgisel fikirlerin belirli olayları açıklayamayacağını savunur. Ayrıca açıklama ve örneklerin kullanılması ile hedef bilimsel kavramın anlaşılmasında ve uygulanmasında öğrencilere yardımcı olur.

Hynd ve diğerleri (1994), yaptıkları bir çalışmada üç değişkenin: tartışma, gösteri ve çürütme metinleri içeren stratejinin kavramsal değişim üzerindeki etkisini araştırdı. Araştırma sonunda, çürütme metinlerinin onları okuyan öğrencilerin yanlış kavramlarının bilimsel olanlarla değiştirilmesine yardımcı olduğu fakat tartışma ve gösterinin bilimsel fikirlerin anlamlı öğrenmesine yol açmadığı belirtildi. Ayrıca öğrencilerin çürütme fen metinlerini sevmedikleri görüldü.

Çürütme metinleri modeli ile kavramsal değişim metinleri modeli arasındaki en büyük fark, öğrencilere verilen bir durum hakkında, onların bir tahmin yapmasının açıkça istenip istenmemesidir. Kavramsal değişim modelinde, bilimsel kavramlar ile yaygın kavram yanlışları arasındaki tutarsızlık gösterilmeden ve bilgi verilmeden önce bu durumda ne olacağı hakkında öğrencilerden açıkça bir tahmin istenir. Çürütme metinleri modelinde ise, yaygın kavram yanlışları bilimsel kavramlarla çelişir, fakat öğrencilere bir çürütme verilmeden önce yaygın bir durum hakkında bir tahminde bulunmaları istenmez. Örneğin; bir kavramsal değişim

metninde, “bir mıknatıs bütün metalleri çeker mi?” şeklinde bir soru ortaya atılır ve öğrenciler kendi açıklamalarını sınıfla paylaşır. Oysa çürütme metninde, böyle bir sorudan sonra doğrudan bilimsel açıklama sunulur (Hynd ve diğerleri, 1994).

Wang ve Andre (1991)'nin elektrik konusunun öğretilmesinde kullandığı metin-tabanlı kavramsal değişim yaklaşımı, Roth (1985) ve Posner ve diğerleri (1982)'nin fikirlerine dayanır. Araştırmalarında, doğru bir dünya görüşü sunulmadan önce, kavram yanlışlarına meydan okuyan metinlerin, elektrik devrelerinin, kavramsal anlayışını geliştirmeye faydasını belirlemeyi amaçladılar. Wang ve Andre, elektrik hakkında, ilköğretim fen metinlerine adapte edilen bir kavramsal değişim metni oluşturdular. Shipstone (1984) ve diğerlerinin (örneğin Osborne, 1983) araştırmalarında belirlenen yaygın kavram yanlışlarını kullandılar ve öğrencilerin kavram yanlışlarını ortaya çıkaracak şekilde dizayn edilen bir dizi elektrik devre şeması yapılandırdılar. Araştırma sonunda, öğrencilerde, elektrik devrelerinin kavramsal anlayışını geliştirmede, kavramsal değişim metinlerinin geleneksel metinlerden daha yararlı olduğunu buldular.

Öğretmenler öğretim stratejilerini; kavramsal değişimi sağlamak, öğrencileri fikirlerini ifade etmeye teşvik etmek, onların dünyayı anlamaya ve açıklamaya gayret etmelerini sağlamak, kavramsal değişim süreci içindeki ilerlemelerini ve anlama düzeylerini izlemede kullanırlar. Öğretmenler ayrıca bu stratejileri, öğrencileri devamlı olarak doğru bilinen olaylar hakkında daha titizlikle düşünmeye, yeni bilgilerin ışığında açıklamalarını biraz değiştirmeye, problem çözme becerilerini ve açıklamalar yapma yeteneğini geliştirmeye teşvik etmede kullanırlar (Smith, Blakeslee ve Anderson, 1993).

Yukarıda bahsedilen bir çok bilim adamının uyguladığı şekliyle kavramsal değişim metinleri hazırlanırken, öncelikle öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları, literatürde yer alan benzer çalışmalardan yaralanılarak tespit edilir. Bu tespitler ışığında, öğrencilere uygulanan ön-testler de dikkate alınarak kavramsal değişim metinleri hazırlanacak olan kavram yanlışları belirlenir. Bir kavramsal değişim metninde, ilk olarak bir soru ya da şekil kullanılarak öğrencilere sunulan bir

durum ile, onların bu kavram yanılığısı ortaya çıkarılır. Ardından, öğrencilerin bununla ilgili fikirleri alınır. Öğrencilerin yaptıkları açıklamalar sınıfta tartışıldıktan sonra ise, bilim çevrelerince doğru olarak kabul edilen bilimsel açıklama delillerle beraber sunulur.

1.5. Manyetizmanın Temel Kavramları Hakkında Öğrencilerin Sahip Oldukları Kavram Yanılığıları

Manyetizmanın temel kavramları hakkında öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılığılarını tespit etmek amacıyla Hapkievicz (1992) tarafından yapılan bir araştırmada şu bulgular elde edilmiştir:

- 1- Bütün metaller mıknatıslar tarafından çekilir.
- 2- Bütün demir renkli metaller mıknatıslar tarafından çekilir.
- 3- Bütün mıknatıslar demirden yapılmıştır.
- 4- Büyük mıknatıslar küçük olanlardan daha kuvvetlidir.
- 5- Dünyanın coğrafik ve manyetik kutupları çakışıktır.
- 6- Dünyanın kuzey yarımküresindeki manyetik kutup kuzey kutup ve güney yarımküresindeki manyetik kutup ise güney kutuptur.
- 7- Sadece mıknatıslar manyetik alan oluşturur.
- 8- Bir mıknatısın etrafındaki manyetik alan bir çizgi modelidir (bir kuvvet alanı değildir).
- 9- Manyetik alan çizgileri sadece mıknatısın dışında vardır.

Bir başka kaynakta ise şu kavram yanılığılarına yer verilmiştir:
(http://www.huntel.net/rsweetland/science_site/misconceptions/elect_magnet.htm)

- 1- Mıknatıslar sadece çeker.
- 2- Mıknatıslar metal olmayanları iter.
- 3- Her şey mıknatıslara yapışır. Yani mıknatıslar bütün metalleri çeker.
- 4- Mıknatıslar plastikten yapılıdır.

- 5- Mıknatıslar sadece demiri çeker.
- 6- Büyük mıknatısların çekme özelliği daha fazladır.
- 7- Manyetizma demir tozlarına benzer.
- 8- Manyetik alanlar, kitaptaki resimler gibi iki boyutludur.
- 9- Sadece mıknatıslar manyetik alan oluşturur.
- 10- Manyetizma sihirdir.
- 11- Manyetik kutuplar: n ve s kutuplarıdır.
- 12- Manyetizma maddelerden geçemez. Manyetizma yalıtkan olan maddeler tarafından bloke edilecektir.

Yine bir başka çalışmada öğrencilerin aşağıdaki kavram yanlışlarına sahip oldukları bulunmuştur (<http://phys.udallas.edu/C3P/altconcp.html>):

- 1- Kuzey ve güney manyetik kutuplar aynı pozitif ve negatif yükler gibidir.
- 2- Manyetik alan çizgileri bir kutuptan başlar diğer kutupta sonlanır.
- 3- Manyetik kutuplar izole edilebilir.
- 4- Manyetik akı aynı alan çizgilerindeki gibidir.
- 5- Manyetik akı gerçekte manyetik alanın akışıdır.
- 6- Manyetik alanlar aynı elektrik alanlar gibidir.
- 7- Mıknatısın manyetik alanı hareketli yüklerden kaynaklanmaz.
- 8- Manyetik alanlar üç boyutlu değildir.
- 9- Manyetik alan çizgileri insanları dünyada tutar.
- 10- Serbest yükler bir mıknatısın kutuplarına doğru hareket edecektir.

BÖLÜM II

PROBLEM DURUMU

Bu çalışma, “Kavramsal değişim metinleri öğrencilerin manyetizma konusunu anlamalarında ve fizik dersine karşı tutumları üzerinde etkili midir?” sorusuna cevap aramak üzere gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, Ankara Ayrancı Süper Lisesi’nin 10. sınıfının, iki ayrı şubesinde okuyan öğrencilerine, farklı iki öğretim yönteminin kullanılmasıyla yapılan öğretimin başında ve sonunda, başarı ve tutum testleri uygulanarak gerçekleştirilmiştir.

2.1. Problem Cümlesi

Kavramsal değişim metinleri, öğrencilerin manyetizma konusunu anlamalarında ve fizik dersine karşı tutumları üzerinde etkili midir?

2.2. Alt Problemler

Ana problem çerçevesinde araştırılan alt problemler aşağıda belirtilmiştir.

1- Bilimsel süreç becerileri bakımından deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir var mıdır?

2- Geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerin manyetizma konusunu anlamalarına etkisi nedir?

3- KDM yönteminin öğrencilerin manyetizma konusunu anlamalarına etkisi nedir?

4- Öğrencilerin manyetizma konusunu anlamalarında, kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı yöntem ile geleneksel öğretim yöntemi arasında anlamlı bir fark var mıdır?

5- Öğrencilerin fizik dersine karşı tutumlarında, geleneksel öğretim yöntemi ile kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı öğretim yöntemi arasında anlamlı bir fark var mıdır?

5-a. Araştırmanın başlangıcında, fizik dersine karşı tutumları bakımından grupların ön- test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

5-b. Öğrencilerin fizik dersine karşı tutumları bakımından, kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı öğretim yöntemi ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı grupların son-test sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2.3. Hipotezler

1- Bilimsel süreç becerileri bakımından, deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir fark yoktur.

2- Manyetizmanın temel kavramlarının öğretilmesinde, geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı gruptaki öğrencilerin ön-test ve son-test sonuçları arasında anlamlı bir fark yoktur.

3- Manyetizmanın temel kavramlarının öğretilmesinde, KDM yönteminin kullanıldığı gruptaki öğrencilerin ön-test ve son-test sonuçları arasında anlamlı bir fark yoktur.

4- Manyetizmanın temel kavramlarının öğretilmesinde, kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı yöntem ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı grupların son-test sonuçları arasında anlamlı bir fark yoktur.

5- Öğrencilerin fizik dersine karşı tutumlarında, geleneksel öğretim yöntemi ile kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı öğretim yöntemi arasında anlamlı bir fark yoktur.

5-a. Araştırmanın başlangıcında fizik dersine karşı tutumları bakımından grupların ön- test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

5-b. Öğrencilerin fizik dersine karşı tutumları bakımından kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı öğretim yöntemi ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı grupların son-test sonuçları arasında anlamlı bir fark yoktur.

2.4. Varsayımlar

Bu araştırma aşağıdaki varsayımlara dayalı olarak gerçekleştirilmiştir.

1- Öğrencilerin manyetizma kavram testinde yer alan sorulara verdikleri yanlış cevaplar, onların bu konudaki kavram yanlışlarının bir göstergesidir.

2- Araştırmada kullanılan ölçme araçları hazırlanılırken başvuru uzman görüşleri yeterlidir.

3- Araştırmaya katılan öğrencilerin kullanılan ölçme araçlarındaki sorulara dikkatlice ve samimiyetle cevap verdikleri kabul edilmiştir.

4- Manyetizma kavram testinde yer alan sorular fizik ders programı içinde yer alan manyetizmanın temel kavramlarını bütünüyle yansıtmıştır.

5- Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin birbirleriyle etkileşmediği varsayılmıştır.

2.5. Sınırlamalar

1. Bu araştırma 2002-2003 öğretim yılında Ankara il merkezinde bulunan Ayrancı Süper Lisesi'nin ikinci sınıflarından rasgele seçilmiş deney grubundaki 25 ve kontrol grubundaki 21 öğrenciyle (toplam 46 öğrenciyle) sınırlıdır.

2. Bu araştırma lise 2 fizik ders programının içeriğinde yer alan manyetizma konusunun temel kavramları (maddenin manyetik özelliği, manyetik ve manyetik olmayan maddeler; manyetik kutuplar; manyetik alan, alan şiddeti ve alan çizgileri; manyetik akı ve manyetik geçirgenlik; dünyanın manyetik alanı ve mıknatıslık hakkında modern görüşler) ile sınırlıdır.

2.6. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Fen bilimleri, içinde yaşadığımız evreni açıklamaya çalışan, sistematik bilgiler bütünü olarak tanımlanabilir. Öğrenciler, günlük hayatta bir çok doğa olayı ile karşılaşmakta ve ancak bunlardan çok az bir kısmına deneyimleri ve ön bilgileri doğrultusunda açıklamalar getirmektedir. Ancak bu açıklamaların kimi zaman tamamı doğru, kimi zaman bir kısmı doğru olurken kimi zaman da tamamı yanlış olabilmektedir.

Fen öğretiminde, öğrencilerin öğrenmelerini etkileyen en önemli faktörlerden biri, onların öğretimden önce var olan ön bilgileridir. Öğretimde var olan ön bilgilerin rolü hakkında çok sayıda araştırma vardır ve onların bir çoğu Aulsebrook'un çok iyi bilinen şu sözlerine dayanır: “Öğretimi etkileyen en önemli faktör öğrencilerin hali hazırda ne bildiğidir. Bunu araştırma yoluyla tespit etmek ve öğrenciye ona göre yeni kavramlar sunmak gerekir” (Hewson & Hewson, 1983).

Kavramların öğrenilmesi, öğrencilerin geçmiş yaşantılarından getirdikleri bilgi, tutum, ilgi ve deneyimlerinin yeni öğrenilenlerle zihinde yapılandırılmasıyla gerçekleşmektedir. Öğrenciler farklı zihinsel yapılarla sahip olduklarından bilgiyi

zihinlerinde şekillendirirken bilimsel gerçeklere aykırı kavramlar geliştirebilmektedirler. Bu yanlış kavramlar bilim çevrelerince kavram yanılması olarak adlandırılmaktadır (Chambers, S. K., Andre, T., 1997; Driver, R., Easley, J., 1978; Gilbert, J. K., Osborne, R. J., Fensham, P. J., 1982).

Öğrenmenin nasıl meydana geldiğini açıklamak üzere ortaya atılan ve son yirmi beş yılın en popüler araştırma alanlarından biri olan bütünleştirici (constructivist) öğrenme teorisine göre öğrenciler sınıfa geldiklerinde boş birer sayfa değildirler. Sınıfa geçmiş yaşantılarından edindikleri deneyimleri ve ön bilgileri ile gelirler. Yeni elde ettikleri bilgileri de önceden sahip oldukları bilgilerle karşılaştırarak anlamlı hale getirirler (Bodner, 1986). Bu nedenle öğrencilerin ön bilgileri ve varsa yanlış kavramları ortaya çıkarılmalı ve öğretimin planlanmasında bunlar dikkate alınmalıdır. Bu tür ön bilgiler, ayrıca öğretime karşı dirençlidirler ve öğrenciler kazandıkları yeni bilgileri ön bilgilerinin üzerine inşa etmektedir. Bu yüzden ön bilgiler hatalı ise bunların üzerine inşa edilen bilgiler de hatalı olabilmektedir (Hewson, P. W., Hewson, M. G., 1984).

Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarından bazıları öğretim sonucunda değişime çok dayanıklıdır ve bazı öğrenciler öğretimin büyük bir kısmından sonra bile kavram yanlışlarına göre cevaplar vermede ısrar ederler. Bazı kavram yanlışları ise basit yanlış anlamalardır ve öğretimin sonunda kolayca değiştirilerek en iyi şekilde kavramsallaştırılabilirken, fizikteki bazı yanlış algılamaların değişime karşı daha dirençli oldukları görülür. Örneğin; öğrencilerin hareket hakkındaki yanlış kavramlarını değiştirmenin zor olduğu görülür (Chambers, S. K., Andre, T., 1997; Hewson, M. G., Hewson, P. W., 1983).

Araştırmacılar kavram yanlışısını tanımladıktan ve nasıl oluştuğunu belirledikten sonra kavram yanlışlarının giderilmesinde alternatif öğrenme stratejileri ve materyalleri geliştirmişlerdir. Bu amaçla; birleştirici benzetmeler (analojiler), kavram haritaları, vee diyagramları, serbest cisim diyagramları, bilgisayar simülasyonları, kavramsal değişim metinleri gibi çeşitli öğretim yöntemleri ve materyaller geliştirilmiştir.

Bütün bu çabalar, öğrencilerin, fiziği günlük hayatlarına uygulamalarını ve karşılaştıkları problemleri çözmelerini sağlamayı amaçlamaktadır. Fiziğin temel kavramlarından olan manyetizmanın teknolojik uygulamaları ile öğrenciler, günlük hayatlarında çok sık karşılaşmaktadır. Ayrıca manyetizma kavramı, elektrik kavramı ile de bağlantılıdır. Dolayısıyla, manyetizma kavramlarında ortaya çıkan bir yanlış, elektrik kavramlarının da tam olarak anlaşılmasını engelleyebilir.

Yerli literatürde de fiziğin bu ilgi alanları ile ilgili çok sayıda çalışmaya rastlanmaktadır. Ancak manyetizmanın temel kavramları alanında bu konuda bir eksiklik mevcuttur. Bu çalışmada, bu konuya katkıda bulunmak amacıyla manyetizma konusu ele alınmıştır.

Fen bilimleri ve özellikle fizik, öğrencilerin büyük bir çoğunluğu tarafından öğrenilmesi zor bir ders olarak görülmektedir. Öğrencilerin derslere bu kaygıyla devam etmelerinin, fizik kavramların öğrenilmesini de olumsuz yönde etkilemesi muhtemeldir. Bu yüzden, derslerin, öğrencilerin daha aktif olduğu bir yöntemle yürütülmesi ve günlük hayatla bağlantılarının kurulması, onların bu yöndeki kaygılarını giderip, daha olumlu tutumlar geliştirmesini sağlayabilir. Geçmiş yıllarda yapılan araştırmalarda, öğrenci merkezli öğretim yöntemleri ile öğretilen öğrencilerin, fen derslerine karşı daha olumlu tutumlar geliştirdiği gözlenmiştir. (Özdemir ve Geban, 1999; Ocak, 2000; Gedik, 2001). Bu sonuçtan yola çıkarak, bu araştırmada kullanılan öğrenci merkezli yaklaşımın, öğrencilerin fizik dersine karşı tutumlarını ne yönde etkileyeceği de araştırılmak istenmiştir.

Sonuç olarak bu çalışma, “Kavramsal değişim metinleri öğrencilerin manyetizma konusunu anlamalarına ve fizik dersine karşı tutumları üzerinde etkili midir?” sorusuna cevap aramak üzere gerçekleştirilmiştir.

2.7. İlgili Araştırmalar

Bu kısımda kavramsal değişim metnlerinin öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına etkisinin araştırıldığı yurt içinde ve yurt dışında yapılmış çalışmalar özetlenmiştir.

2.7.1. Yurt dışında Yapılmış Araştırmalar

Wang ve Andre (1991), yaptıkları bir araştırmada elektrik devrelerinin öğretilmesinde Roth (1985) ile Posner ve diğerlerinin (1982) görüşlerine dayanan metin tabanlı kavramsal değişim yaklaşımını kullanmıştır. Araştırmada geleneksel metinlere adapte edilen kavramsal değişim metinleri kullanıldı. Daha önce Shipstone (1984) ve diğerleri (örneğin Osborne, 1983) tarafından belirlenen öğrencilerin sahip oldukları yaygın kavram yanlışları kullanıldı. Araştırmacılar tarafından, her biri, öğrencilerin yaygın bir kavram yanlışını aktif hale getiren bir dizi elektrik devre şeması geliştirildi. Öğrencilere, bu elektrik devrelerindeki lambaların yanıp, yanmayacağı soruldu ve öğrencilerden cevaplarını açıklamaları istendi. Öğrencilerin verdikleri cevaplarının önceden tespit edilen kavram yanlışlarını yansıttığı görüldü. Araştırma sonucunda kavramsal değişim metinleri kullanılan öğrencilerin elektrik devreleriyle ilgili daha ileri düzeyde öğrenmeler gösterdikleri kaydedildi.

Basili ve Stanford (1991), küçük işbirlikçi grup ortamlarında, madde ve enerjinin korunumu ve katı, sıvı ve gazların tanecikli yapısı konularında öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermek üzere kavramsal değişim metinlerini kullandı. Araştırmada küçük grupların görevleri öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını ortaya çıkaracak şekilde dizayn edildi. Küçük grup çalışmaları sırasında öğrenciler sırasıyla bir hafta önceki grup oturumunda ortaya atılan sorulara verdikleri cevapları açıkladılar. Araştırma sonucunda kavramsal değişim yaklaşımıyla öğretilen öğrencilerin daha düşük oranda yanlış anlamalar geliştirdikleri rapor edilmiştir.

Guzetti, Synder ve Glass (1992), metin tabanlı kavramsal değişim çalışmıştır. Yaptıkları bir araştırmada, öğrencilerde zihinsel bir çelişki yaratmayı ve sahip oldukları n kavramlarının hatalı yanlarını göstermeyi amaçlayan kavramsal değişim metinlerinin, öğrencilerin kavram yanılgılarını gidermede geleneksel metinlere göre daha etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Chambers ve Andre (1997), tarafından cinsiyet, deneyim ve ilginin elektrik kavramları üzerindeki etkisini ve temel doğru akım kavramlarının öğretilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisini incelemek üzere yapılan bir çalışmada, kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı öğrencilerin, geleneksel metinlerin kullanıldığı öğrencilere göre daha iyi kavramsal anlamalar geliştirdikleri gözlenmiştir.

Beeth (1998), yaptığı bir araştırmada kuvvet ve hareket kavramlarının öğretilmesinde kavramsal değişim stratejisini kullanmıştır. Bu alışma yaşları 10-11 arasında değişen 5. sınıf ğrencilerinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Kavramsal değişim öğretimine dayanan bu çalışma, öğrencilerin fen kavramlarını doğru bir şekilde yerleştirmelerine ve edindikleri kavramlarını yansıtma yeteneklerini geliştirme merkezli fen öğretimine dayanır. Öğrenciler, kuvvet ve hareket kavramları hakkındaki zihinsel yapılandırmalarını gerçekleştirirken, kavramlarının makul ve anlaşılır olmasına ve aynı zamanda fikirlerini belirtirken bu yapılandırmalarını kullanmaya yönlendirilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin bu kavramlar üzerinde derin anlayışlar geliştirdikleri ve kazandıkları fen kavramlarını müzakere ederek sonuca bağladıkları not edilmiştir.

2.7.2. Ülkemizde Yapılmış Araştırmalar

Başer (1996), yaptığı bir çalışmada, kavramsal değişim metinlerinin, öğrencilerin ısı ve sıcaklığı anlamadaki başarılarına ve fen konularına yönelik tutumlarına etkisini geleneksel fen metinleri ile karşılaştırarak incelemiştir. Araştırma sonucunda kavramsal değişim metinleri ile ğretim yapılan gruptaki

öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramları ile ilgili başarılarının, geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı gruptaki öğrencilerden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Aynı zamanda her iki öğretim yönteminin öğrencilerin fen bilgisine yönelik tutumlarını istatistiksel olarak eşit derecede geliştirdiği gözlenmiştir.

Yavuz (1998), yüksek lisans çalışmasında, 8. sınıf öğrencilerinin asit-baz konusundaki kavram yanlışlarını azaltmada, kavramsal değişim metinleri öğretim yöntemi ile geleneksel öğretim yönteminin etkisini deneysel olarak araştırmıştır. Aynı zamanda bu araştırmada, bu iki öğretim yönteminin etkinliği öğrencilerin fen bilgisi dersine olan tutumları üzerinde karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, kurmacı yaklaşımla hazırlanan kavramsal değişim metinleri ve laboratuvar aktiviteleri ile öğretilen öğrencilerin, asit-baz kavramlarını anlamada daha başarılı oldukları gözlenmiştir. Diğer taraftan kullanılan her iki öğretim yönteminin de öğrencilerin fen bilgisine karşı tutumlarını istatistiksel olarak eşit derecede geliştirdiği saptanmıştır.

Yalvaç (1998), yaptığı bir çalışmada, 6. sınıf öğrencilerinin elektrik akımı konusunu kavramasında, kavramsal değişim metinlerinin ne derece etkili olduğunu incelemiştir. Araştırmada ilk olarak, öğrencilerin elektrik konusu ile ilgili mevcut kavram yanlışları, literatür çalışması yapılarak tespit edilmiştir. Uygulama sırasında dört adet kavramsal değişim metni kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı grubun, geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı gruba göre daha başarılı olduğu gözlenmiştir. Ayrıca geciktirilmiş son testin sonuçlarına göre, öğrencilerin öğrendiklerini bir ay sonra da hatırladıkları tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre öğretimde öğrencilerin mevcut kavram yanlışlarının dikkate alınması ve bu yanlışların giderilmesi gerektiği, ve diğer konularda da kavramsal değişim metinlerinin hazırlanması gerektiği önerilmiştir.

Ocak (2000), yüksek lisans araştırmasında, kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı öğretim yönteminin, öğrencilerin mekanik enerji konusundaki kavram yanlışlarını gidermeye olan etkisini, geleneksel öğretim yöntemi ile karşılaştırmıştır. Ayrıca her iki yönteminin öğrencilerin fizik dersine karşı tutumları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Yedi adet kavramsal değişim metni hazırlamıştır. Araştırma

sonucunda, kavramsal değişim metinleri kullanan grubun, kavram yanlışlarını gidermede daha başarılı olduğu ve fizik dersine karşı ilgilerinin daha fazla olduğu bulunmuştur.

Ünlü (2000), yaptığı bir araştırmada, kavramsal değişim metinlerinin, 8. sınıf öğrencilerinin atom, molekül ve madde konularındaki kavram yanlışlarına ve fen tutumlarına etkisini geleneksel olarak nitelendirilen alışlagelmiş öğretim yöntemi ile karşılaştırmıştır. Analiz sonuçlarına göre, kavramsal değişim metinlerini kullanan grubun ilgili kavramları öğrenmede diğer gruba göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Ancak araştırma sonucunda her iki öğretim yönteminin de öğrencilerin fen dersine karşı tutumlarını istatistiksel olarak eşit derecede geliştirdiği tespit edilmiştir.

Çil (2000), yüksek lisans çalışmasında, kavramsal değişim metinlerinin, lise 2. sınıf öğrencilerinin asit-baz konusundaki kavram yanlışlarını gidermeye olan etkisini araştırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre kavramsal değişim metinleri kullanan grubun, ilgili konulardaki kavram yanlışlarını gidermede, geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı gruba göre daha başarılı olduğu bulunmuştur.

Bayır (2000), yaptığı bir çalışmada, öğrencilerin kimyasal değişim ve maddenin korunumu konularını anlamalarına, kavramsal değişim metinlerinin etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda, kavramsal değişim metinleri kullanılan grubun başarısının, geleneksel öğretim metodu ile öğretilen gruba göre istatistiksel olarak daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Gedik (2001), yüksek lisans çalışmasında, kavramsal değişim yaklaşımına dayalı gösteri yönteminin, lise üçüncü sınıf öğrencilerinin elektro kimya konusundaki kavramlarla ilgili başarılarına ve kimya dersine olan tutumlarına etkisini, geleneksel kimya öğretim yöntemi ile karşılaştırmıştır. Analiz sonuçlarına göre, kavramsal değişim yaklaşımına dayalı gösteri yöntemi kullanılan gruptaki öğrencilerin, elektro kimya kavramlarıyla ilgili başarılarının, geleneksel yöntemle öğrenim gören öğrencilere nazaran daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ayrıca

kavramsal değişim yaklaşımına dayalı gösteri yöntemi kullanılan öğrencilerin, kimya dersine olan tutumlarının, geleneksel yöntemle öğretilen öğrencilere göre daha pozitif olduğu gözlenmiştir.

Özdemir ve Geban (1999), yaptıkları bir çalışmada, kavramsal değişim metnlerinin kullanımının lise ikinci sınıf öğrencilerinin, kimyasal denge konusundaki kavramlarla ilgili başarılarına ve kimya dersine karşı tutumlarına etkisini, geleneksel öğretim yöntemi ile karşılaştırmışlardır. Araştırma sonucunda, kavramsal değişim metinleriyle öğretilen grubun, geleneksel yöntemle öğretilen gruba göre, kimyasal denge konusuyla ilgili başarılarının daha yüksek ve kimya dersine yönelik tutumlarının olumlu olduğu gözlenmiştir.

Uzuntiryaki ve Geban (1999), sekizinci sınıf öğrencilerinin çözelti konusunu anlaması ve fen dersine yönelik tutumları üzerinde, kavramsal değişim yaklaşımının etkisini yaptıkları bir çalışma ile araştırmışlardır. Deney grubunda öğretim sırasında ilk olarak, kavramsal değişim metni verilerek üzerinde tartışılmıştır. Daha sonra önceden ana tamamlayıcıları boş bırakılan kavram haritaları öğrencilere dağıtılmıştır. Kontrol grubunda ise konular klasik anlatma ve tartışma yöntemi ile aktararak ek olarak alıştırma föyleri verilmiştir. Araştırma sonuçları deney grubunun çözelti konusunu anlamada daha başarılı olduğunu ve fen derslerine karşı daha olumlu tutum gösterdiğini ortaya çıkarmıştır.

Özmen ve Demircioğlu (2003), yazdıkları bir makalelerinde, lise ikinci sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde, kavramsal değişim metnlerinin etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, kavramsal değişim metinleri kullanan grubun öğretim öncesinde sahip olduğu kavram yanlışlarını gidermede geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı gruba göre daha başarılı olduğu bulunmuştur.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışma Ankara Ayrancı Süper Lisesi'nin iki ayrı 10. Sınıfında okuyan 46 fizik öğrencisinin katılımı ile 2002-2003 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde mayıs ayı içinde, lise 2 fizik müfredatına uygun olarak yapılmıştır. Araştırmanın uygulama aşaması, haftada dört ders saati olmak üzere üç haftada tamamlanmıştır. İlk hafta ön-testler uygulanırken, ikinci hafta deney ve kontrol grubunda öğretim başlamıştır. Her iki sınıfta da öğretim, araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

Bu araştırmada deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grup oluşturulmuştur. Sınıfların deney ve kontrol grubu olarak etiketlenmesi, rasgele yapılmıştır. Deney grubunda yer alan 25 öğrenciye hedef kavramlar, kavramsal değişim metinleri kullanılarak öğretilmiştir. Kontrol grubunda yer alan 21 öğrenciye ise, hedef kavramların öğretilmesi sırasında geleneksel öğretim metodu kullanılmıştır. Her iki grupta da öğretim aynı deneylerle desteklenmiştir (örneğin; manyetik kutupların çiftler halinde bulunması, manyetik alan çizgileri vs.). İki grup arasında, araştırma başlamadan önce fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Manyetizma Kavram Testi (MKT), Fizik Tutum Ölçeği (FTÖ) ve Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT) ön-test olarak uygulanmıştır.

Manyetizma kavramı ile ilgili konular lise II fizik müfredatına uygun olarak, düzenli bir şekilde, sınıfların fizik ders saati içinde öğretilmiştir.

Kontrol grubunda geleneksel öğretim metodu kullanılmıştır. Öğretim sırasında araştırmacı öğrencilerin hedef kavramlarla ilgili deneyleri yapmalarına ve sonuçları tartışmalarına izin vermiştir.

Deney grubundaki öğrenciler ise, kavramsal değişim metinleri kullanılarak öğretilmiştir. Kavramsal değişim metinleri araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Bu metinler hazırlanırken ilk olarak, öğrencilerin manyetizma kavramları ile ilgili muhtemel kavram yanlışları, literatür taraması yapılarak belirlenmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin ön-test sonuçlarına bakılarak, öğrenci grubunun belirlenen kavram yanlışlarını taşıyıp taşımadığı kontrol edilmiştir. Hazırlanan kavramsal değişim metinleri doğrudan öğrencilerin kavram yanlışları ile ilgilidir. Bu metinlerde, öğrencilere sunulan nitel sorularla öğrencilerin kavram yanlışları aktif hale getirilmiştir. Mıknatıslar ve mıknatısların özellikleri, mıknatısların kuvvet alanı, dünyanın manyetik alanı (iki adet), manyetik alanın oluşumu, manyetik alan çizgileri, manyetik kutuplar ve özellikleri, manyetik geçirgenlik kavramları ile ilgili sekiz adet kavramsal değişim metni hazırlanmıştır.

Her bir kavramsal değişim metni, öğrencilere ders saati içinde dağıtılarak, onlardan metinleri dikkatlice okumaları istenmiştir. Metinleri okuduktan sonra, öğrencilerden metinde sunulan konu hakkında yorum yapmaları istenmiştir. Öğrencilerin yaptıkları açıklamalar sınıfça tartışılmıştır. Son olarak da öğretmen tarafından, öğrencilerin kavram yanlışları açıklanmıştır. Kavramsal değişim metinlerinin her biri asetata aktarılarak tepegözle yansıtıldıktan sonra doğru cevap tartışılmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın evrenini lise ikinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklem ise Ankara Ayrancı Süper Lisesi'nin 10. sınıfında okuyan 46 öğrenci ile sınırlıdır.

3.3. Araştırmanın Değişkenleri

Bu araştırmanın bağımlı ve bağımsız değişkenleri aşağıda belirtilmiştir.

3.3.a. Bağımlı Değişkenler

Bu araştırmanın bağımlı değişkenleri, Manyetizma Kavram Testi (MKT) ile ölçülen öğrencilerin manyetizma kavramını anlama düzeyleri ve Fizik Tutum Ölçeği (FTÖ) ile ölçülen öğrencilerin fizik dersine karşı tutumlarıdır.

3.3.b. Bağımsız Değişkenler

Bu araştırmanın bağımsız değişkenleri kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı öğretim metodu (KDM) ve geleneksel öğretim metodudur (GÖM).

3.4. Ölçme Araçları

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak üç adet test kullanılmıştır. Bunlardan ilki olan manyetizma kavram testi öğrencilerin manyetizmanın temel kavramlarını kavrama düzeylerini ölçmek amacıyla ön-test ve son-test olarak kullanılmıştır. İkinci test olan fizik tutum ölçeği ise, grupların fizik dersine karşı tutumlarını ölçmek amacıyla yine ön-test ve son-test olarak kullanılmıştır. Üçüncü ve son test olan bilimsel süreç beceri testi ise gruplar arasında bilimsel süreç becerileri bakımından anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla araştırmanın başlangıcında sadece ön-test olarak kullanılmıştır.

3.5. Ölçme Araçlarının Geliştirilmesi

Bu araştırmanın verileri Manyetizma Kavram Testi (MKT), Fizik Tutum Ölçeği (FTÖ) ve Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT) olmak üzere üç veri toplama aracı vasıtasıyla elde edilmiştir.

3.5.1. Manyetizma Kavram Testi (MKT)

Araştırmacı tarafından, uzman görüşleri de alınarak, literatür destekli olarak geliştirilmiştir. Bu test çoktan seçmeli 20 soru içermektedir. Her soru beş seçeneklidir. İçeriği, literatürde yer alan bazı kavram testlerinden ve fizik kitaplarından yararlanılarak oluşturulmuştur. Her bir sorunun bir tek doğru cevabı ve dört eldiricisi vardır. Maddeler manyetizmanın temel kavramları ile ilgilidir. Testteki soruların tamamı kavramsal bilgi gerektiren sorulardır. Çeldiriciler ise öğrencilerin kavram yanılığlarını yansıtacak şekilde hazırlanmıştır.

Test hazırlanırken öncelikle lise 2, fizik programından yararlanılarak konu ile ilgili hedef davranışlar belirlenmiştir. Daha sonra literatürden, ilgili bazı araştırmalarca belirlenen manyetizma hakkındaki kavram yanılığları derlenmiştir. Test maddeleri oluşturulurken yine literatürde yer alan kavram testlerinden yararlanılmış ve yeni eldiricilerle desteklenmiştir. Çeldiriciler hazırlanırken her birinin bu kavram yanılığlarını yansıtması hedeflenmiştir.

Hazırlanan kavram testi güvenirliliğinin ve uygun cevaplama sresinin tespiti için Ayrancı Lisesi'nin düz lise kısmında okuyan 91 lise üçüncü sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS ve EXCEL paket programları yardımıyla değerlendirilmiştir. Testin güvenirliliği KR-20 formülü ile yapılan hesaplamalar sonucunda 0.69 olarak bulunmuştur. Bu test ğretim başlamadan önce her iki gruba da öğrencilerin manyetizma konusundaki n bilgilerini ve kavram yanılığlarını tespit etmek amacıyla ön-test olarak uygulanmıştır. Ayrıca, yine öğrencilerin manyetizma kavramını anlamalarında ğretim metodunun etkisini ölçmek amacıyla, öğretimden sonra her iki gruba da son-test olarak uygulanmıştır.

3.5.2. Fizik Tutum leği (FT)

Bu test 2001-2002 yılında Abak tarafından (Abak, 2003), ğrencilerin fizik dersine karşı ilgi, beklenti ve tutumlarını ölçmek amacıyla geliştirilen testten,

tutumlarla ilgili olan bölümden, bir takım soruların seçilmesiyle uzman görüşleri de alınarak hazırlanmıştır. Ölçme aracında yer alan 44 soru bu testten seçilen sorulardır. Son sorusu ise, öğrencilerin testi cevaplarırkenki tutumlarını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Bu ölçme aracı, likert tipi 45 madde içermektedir. Bu teste pozitif ve negatif durumların her ikisini de içeren cümleler yer almaktadır. Öğrencilerden; “Kesinlikle Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmam, Kesinlikle Katılmam” şeklindeki önermelerden birini seçerek, bu cümleler hakkındaki görüşlerini belirtmeleri istenmiştir. Oluşturulan test güvenilirlik hesabı için Ayrancı Lisesi'nin düz lise kısmında okuyan toplam 91 öğrenciye uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS ve EXCEL paket programları ile değerlendirilmiştir. Testin güvenilirliği Cronbach alfa formülü ile hesaplanarak 0.95 olarak bulunmuştur. Bu araştırmada, her iki gruptaki öğrencilere de ön-test ve son-test olarak verilmiştir.

3.5.3. Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT)

Testin orijinali Okey, Wise ve Burns (1982) tarafından geliştirilmiş ve Geban, Ö., Aşkar P., Özkan, İ., (1991) tarafından çevrilerek Türkçe'ye uyarlanmıştır. Bu test dört seçenekli, 36 tane çoktan seçmeli soru içermektedir. Öğrencilerin karmaşık problemleri çözebilmesi için gerekli olan analiz yeteneğinin ölçülmesi için hazırlanmıştır. Testin güvenilirliği 0,85 olarak bulunmuştur. Bu test; problemlerdeki değişkenleri tanımlayabilme, hipotez kurma, işlemsel açıklamalar getirebilme, problemin çözümü için gerekli incelemelerin tasarlanması, grafik çizme ve verileri yorumlayabilme gibi bilimsel süreç becerilerini ölçmeyi amaçlayan sorular içermektedir. Bu veri toplama aracı, araştırmanın başlangıcında deney ve kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri bakımından denk olup olmadığını belirlemek amacıyla her iki gruba da ön-test olarak uygulanmıştır.

3.6. Testlerin Uygulanması ve Verilerin Elde Edilmesi

Hazırlanan manyetizma kavram testi, fizik tutum ölçeği ve bilimsel süreç beceri testi Ankara Ayrancı Süper Lisesi'nin 10. sınıfında okuyan 46 öğrenciye, gerekli izinler de alınarak 2002-2003 eğitim- öğretim yılının bahar döneminde mayıs ayı içinde Tablo 3.1'de gösterilen sıra ile uygulanmıştır. Veri kaybına engel olmak amacıyla, her iki öğrenci grubuna, araştırmanın bir parçası oldukları vurgulanmış ve araştırma boyunca tüm uygulamalara katılmaları istenmiştir. Bu aynı zamanda, örneklemin küçük olması nedeniyle güvenilirlik ve geçerlilik için de önemlidir. Bununla birlikte araştırmanın başında öğrenciler numaralandırılmış ve sağlık gibi problemlerden dolayı, araştırmanın bir kısmına katılmayan öğrencilerden elde edilen veriler numaralarına bakılarak hesaba katılmamıştır. Böylelikle, bu anlamda bir veri kaybı olmamıştır.

TABLO 3.1.
Araştırma deseni

<i>GRUPLAR</i>	<i>TESTLER</i>		
	<i>Ön-test</i>	<i>YÖNTEM</i>	<i>Son-test</i>
Deney Grubu	*Manyetizma Kavram Testi *Fizik tutum Ölçeği *Bilimsel Süreç Becerileri Testi	Kavramsal Değişim Metinleri	*Manyetizma Kavram Testi *Fizik tutum Ölçeği
Kontrol Grubu	*Manyetizma Kavram Testi *Fizik tutum Ölçeği *Bilimsel Süreç Becerileri Testi	Geleneksel Öğretim Metodu	*Manyetizma Kavram Testi *Fizik tutum Ölçeği

Bu tabloda; DG, kavramsal değişim metinleri kullanılarak öğretilen deney grubunu gösterirken; KG, geleneksel öğretim metodu ile öğretilen kontrol grubunu göstermektedir. MKT, Manyetizma Kavram Testini; FTÖ, Fizik Tutum Ölçeğini; BSBT, Bilimsel Süreç Becerileri Testini göstermektedir. KDM, Kavramsal Değişim

Metinlerinin kullanıldığı öğretim metodunu; GÖM, ise Geleneksel Öğretim Metodunu ifade etmekte kullanılmıştır.

Öğretim başlamadan önce öğrencilerin, manyetizma hakkındaki ön bilgilerini kontrol etmek için MKT, fizik dersine karşı tutumlarını belirlemek için FTÖ ve bilimsel süreç becerilerini belirlemek için ise BSBT her iki gruba da ön-test olarak uygulanmıştır. Deney grubuna, kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı öğretim metodu ve kontrol grubuna ise, geleneksel öğretim metodu uygulandıktan hemen sonra, her iki gruba da MBT ve FTÖ son-test olarak yeniden uygulanmıştır.

Bu çalışmada kullanılan her iki öğretim metodunun, hangisinin hangi gruba verileceği rasgele belirlenmiştir. Bu araştırmanın veri analizleri, kavramsal değişim metinleri ile öğretilen 25 öğrenci ve geleneksel öğretim metodu ile öğretilen 21 öğrenci üzerinden yapılmıştır.

3.7. Verilerin Analizi

Bu araştırmada, verilerin analiz edilmesinde SPSS istatistik paket programından faydalanılmıştır. Kullanılan istatistik teknikleri şöyledir:

3.7.1. Başarı Testi

1. Başarı Testinin Güvenirliği:

Yöntemin etkinliğini test etmek için öğrencilere, ön-test ve son-test olarak uygulanan manyetizma kavram testinin güvenilirliğini tespit etmede, Kuder-Richardson formüllerinden KR-20 formülü kullanılmıştır. Kuder-Richardson formülüyle hesaplanan güvenilirlik katsayısı, test maddelerinin birbirine benzerliğinin veya testin homojenliğinin ölçüsüdür. Bu katsayıyı haddinden fazla yükseltmek, test kapsamını daraltabileceğinden, test geçerliliğini düşürebilir (Turgut,1997).

Kuder- Richardson 20 formülü kullanılırken, doğru cevaplara bir puan, yanlış ve boş bırakılan maddelere sıfır puan verilerek puanlama yapılır. Bu katsayı 1.00'e yaklaştığı oranda testin homojen olduğu kabul edilir.

$$KR - 20 = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_x^2} \right]$$

KR-20: Güvenirlik katsayısı

p_i : Maddeyi doğru cevaplayanlar oranı (Madde güçlüğü)

q_i : Maddeyi doğru cevaplandırmayanlar oranı (1- p_i)

n : Testteki madde sayısı

S_x^2 : Test puanlarının standart sapması

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonunda, manyetizma kavramlarını anlama düzeylerini tespit etmek amacıyla hazırlanan ve ön-test ve son-test olarak uygulanan MKT testinin güvenirliliği bu yöntem kullanılarak hesaplanmış ve 0.69 olarak bulunmuştur.

Aşağıdaki değerlerin hesaplanmasında ise SPSS istatistik paket programı kullanılmıştır. Bu hesaplamalarda kullanılan formüller şöyledir:

2. *Aritmetik Ortalamaların Hesaplanması*: Aritmetik ortalamalar şu formül yardımıyla bulunur:

$$\bar{X} = \frac{\sum \bar{X}_i}{N}$$

\bar{X} : Aritmetik ortalama
 \bar{X}_i : Her bir öğrencinin puanı
 N : Öğrenci sayısı

3. *Standart Sapmaların Hesaplanması*:

İstatistik işlemlerde kullanılan standart sapmalar bulunurken şu formül kullanılır:

S_x : Standart sapma

N : Öğrenci sayısı

\bar{X} : Aritmetik ortalama

$$S_x = \left[\frac{\sum (\bar{X}_i - \bar{X})^2}{N-1} \right]^{1/2}$$

4. Varyansın Hesaplanması:

İki yığının ortalama farkı için aralık tahmini yapılırken varyans şu formül yardımıyla bulunur:

$$S_T^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}$$

S_1 : 1. grubun standart sapması

S_2 : 2. grubun standart sapması

n_1 : 1. grubun birey sayısı

n_2 : 2. grubun birey sayısı

5. t- Puanlarının Hesaplanması:

Bu araştırmada, öğrenciler isimlerine göre numaralandırılmıştır. Bu yüzden deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Manyetizma Kavram Testi (MKT)'den elde edilen veriler değerlendirilirken bağımlı örneklem grubu için kullanılan t-testi formülü aşağıda verilmiştir.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{S_1 + S_2}{n_1 + n_2 - 2} \right) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

\bar{X}_1 : 1. grubun puanlarının aritmetik ortalaması

\bar{X}_2 : 2. grubun puanlarının aritmetik ortalaması

S_1 : 1. grubun standart sapması

S_2 : 2. grubun standart sapması

n_1 : 1. grubun kişi sayısı

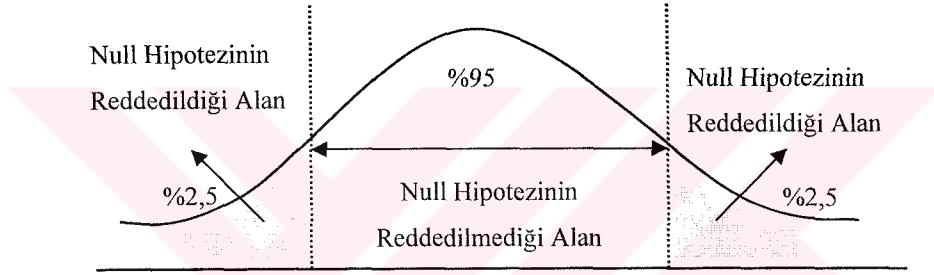
n_2 : 1. grubun kişi sayısı

6. Hesaplanan t puanı ile tablodan okunan t-puanı karşılaştırılarak hipotezin kabul edilip edilmeyeceği konusunda karara varılacaktır. Sonucun daha iyi anlaşılması için standart normal dağılım eğrisi aşağıda şekil çizilerek yorumlanmıştır. Kurulan Null hipotezinin kabul ve reddedildiği alanlar aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.

α = anlamlılık düzeyi.

Örnek olarak;

α = 0,05 anlamlılık düzeyine göre (Null hipotezinin reddini gösteren alan)



Null hipotezi, “iki grup arasında fark yoktur” şeklinde kurulur. Buna göre; bulunan t-değeri eğer; %2,5’lik alana düşüyorsa, sonuçlar şans faktörüyle elde edilmemiştir. Hipotez reddedilir. %95’lik alana düşüyorsa, gruplar arasındaki farka şans faktörü etki etmiştir; “İki grup arasında anlamlı bir fark yoktur” denir (Kanlı, 2002).

Bu araştırmada hipotezler Null hipotezi tekniğine göre kurulmuştur.

3.7.1.a. Başarı Testinde Ele Alınan Konular

Bu araştırma manyetizma başlığı altında şu alt kavramları kapsamaktadır.

- Maddenin manyetik özellikleri
- Manyetik ve manyetik olmayan maddeler
- Manyetik kutuplar
- Manyetik alan, alan şiddeti ve alan çizgileri

- Manyetik akı
- Manyetik geçirgenlik
- Dünyanın manyetik alanı

3.7.1.b. Başarı Testindeki Soruların Konulara Göre Dağılımı

Soru 1: Mıknatısın etki ettiği maddeler.

Soru 2: Mıknatısın özellikleri.

Soru 3: Mıknatısın özellikleri.

Soru 4: Mıknatısın manyetik alanı.

Soru 5: Mıknatısın manyetik alanı.

Soru 6: Mıknatısın kutupları.

Soru 7: Manyetik alanın özellikleri.

Soru 8: Manyetik alan çizgilerinin özellikleri.

Soru 9: Mıknatısın manyetik alan şiddeti.

Soru 10: Manyetik kutupların etkileşmesi .

Soru 11: Manyetik alan çizgilerinin özellikleri.

Soru 12: Manyetik Akı.

Soru 13: Manyetik Akı.

Soru 14: Mıknatıslığın ortadan kaldırılması.

Soru 15: Geçici mıknatıslanma.

Soru 16: Manyetik geçirgenlik (ferromanyetik maddeler).

Soru 17: Manyetik geçirgenlik.

Soru 18: Mıknatıslanma.

Soru 19: Yerin manyetik alanı.

Soru 20: Yerin manyetik alanı.

3.7.2. Tutum Testi

Öğrencilerin fizik derslerine karşı tutumlarını belirlemek için kullanılan *Fizik Tutum Ölçeği*'nin güvenilirliği SPSS paket programı yardımıyla, Cronbach α formülü

yardımıyla 0.95 olarak bulunmuştur. Pozitif ve negatif sorular içeren tutum testinin pozitif soruları değerlendirilirken, Tablo 3.2’de verilen puanlama sistemi kullanılmıştır:

TABLO 3.2.

Likert Tipi Tutum Ölçeğindeki Pozitif Sorular İçin Görüşlere Ait Aralıklar

<i>Aralık</i>	<i>Görüş</i>
1,00-1,79	Kesinlikle Katılmıyorum
1,80-2,59	Katılmıyorum
2,60-3,39	Kararsızım
3,40-4,19	Katılıyorum
4,20-5,00	Kesinlikle Katılıyorum

Negatif soruların değerlendirilmesi yapılırken ise yukarıdaki puanlama sisteminin tam tersi olan ve Tablo 3.3’te gösterilen puanlama sistemi kullanılmıştır.

TABLO 3.3.

Likert Tipi Tutum Ölçeğindeki Negatif Sorular İçin Görüşlere Ait Aralıklar

<i>Aralık</i>	<i>Görüş</i>
1,00-1,79	Kesinlikle Katılıyorum
1,80-2,59	Katılıyorum
2,60-3,39	Kararsızım
3,40-4,19	Katılmıyorum
4,20-5,00	Kesinlikle Katılmıyorum

Her iki gruba da ön-test ve son-test olarak uygulanan tutum testinden elde edilen veriler değerlendirilirken de, SPSS paket programında yer alan ve bağımsız örneklem grubu için geçerli olan t-testi formülü kullanılmıştır. Hesaplanan t puanı ile

tablodan okunan t-değeri karşılaştırılarak hipotezin kabul edilip edilmeyeceği konusunda karara varılacaktır.

3.7.3. Bilimsel Süreç Becerileri Testi

Uygulamanın başlangıcında, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri bakımından denkliğini belirlemek amacıyla uygulanan Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT)'nden elde edilen verilerin değerlendirilmesinde de yine SPSS paket programında yer alan ve bağımsız örneklem grubu için geçerli olan t-testi formülü kullanılmıştır. Yine hesaplanan t-değerleri ile tablodan okunan t-değerleri karşılaştırılarak kurulan hipotezin kabul edilip edilmeyeceği konusunda karara varılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde daha önce kesim 3.7’de bahsedilen analiz tekniklerine göre; araştırmanın alt problemine ait hipotezlerin test edilmesiyle elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın birinci alt problemi: Bilimsel süreç becerileri bakımından deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Kavramsal değişim metinleri ile öğretilen öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile geleneksel öğretim metodu ile öğretilen öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını test etmek amacıyla, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Testi sonuçları ve aralarındaki ilişkiyi çözümlen t-testleri ile kurulan hipotezler test edilmiştir.

4.1.1. Hipotez 1’in Test Edilmesi

Hipotez 1 : Bilimsel süreç becerileri bakımından deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir fark yoktur.

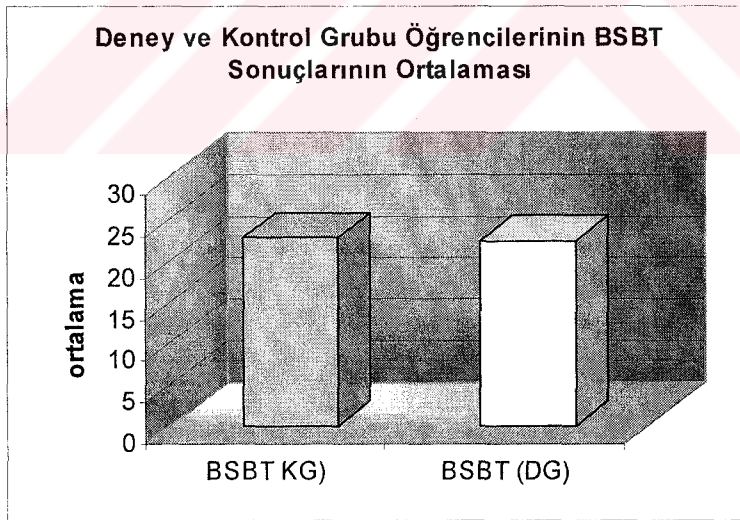
Hipotez 1 durumunda, araştırmanın başlangıcında, grupların bilimsel süreç becerileri bakımından denk olup olmadığı araştırılmıştır. Hipotez 1’de bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Testte 36 soru yer almaktadır. Değerlendirmeler her doğru cevaba bir puan verilmek suretiyle yapılarak, ortalama puanlar 36 tam puan

üzerinden alınmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.1.'de özetlenmiştir. Grupların BSBT ön-test ortalamaları Grafik-I'de gösterilmiştir.

TABLO 4.1.
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin BSBT Sonuçlarının Değerlendirilmesi.

		Öğrenci sayısı N	Ortalama \bar{X}	Standart sapma S	t-testi t	Olasılık değeri p
BSBT	DG	25	22,2800	3,93192	0,408	0,685
	KG	21	22,7143	3,28851		

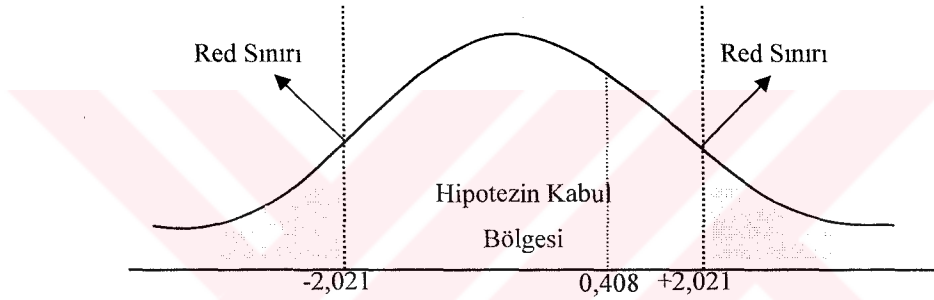
Grafik- I



Tablo 4.1., bilimsel süreç becerileri bakımından, kavramsal değişim metinleri ile öğretilen öğrencilerin ortalama sonuçları ile geleneksel öğretim metodu ile öğretilen öğrencilerin BSBT' den aldıkları ortalama puanların sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. Tablo 4.1.'e göre

$t=0,408$ değeri, $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyi ve serbestlik derecesi $SD=44$ 'e ait tablo değeri olan $t=2,021$ değerinden küçük olduğundan veya olasılık değeri $p=0,05$ 'ten büyük olduğundan ($0,685 < 0,05$) kurulan hipotez kabul edilir. Yani; Bilimsel süreç becerileri bakımından grupların test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur'' denilebilir.

Kurulan Null hipotezinin kabul edildiğini gösteren standart normal dağılım eğrisi şu şekilde çizilebilir:



4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

İkinci alt problem: Geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerin manyetizma konusunu anlamalarına etkisi nedir?

Kontrol grubunda uygulanan geleneksel öğretim yönteminin, öğrencilerin manyetizma konusunun anlamalarına katkısını araştırmak için uygulanan MKT ön-test ve son-test sonuçları kullanılarak kurulan hipotez, t-testi kullanılarak test edilmiştir.

4.2.1. Hipotez 2'nin Test Edilmesi

Hipotez 2 : Manyetizmanın temel kavramlarının öğretilmesinde geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı gruptaki öğrencilerin ön-test ve son-test sonuçları arasında anlamlı bir fark yoktur.

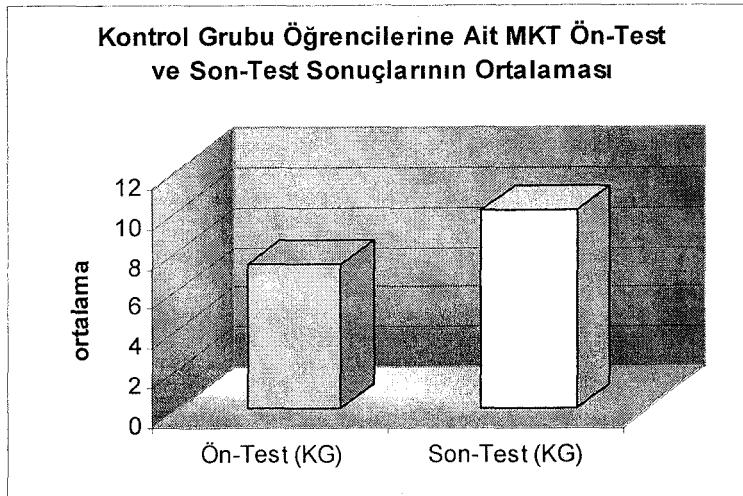
Hipotezin kapsamı, manyetizma konusunda öğrencilerin kavramsal anlayışını geliştirmede geleneksel öğretim metodunun etkisini araştırmaktır. Hipotez 2'de bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır. Test değerlendirilirken, her doğru cevaba bir puan verilmiştir. Test 20 soru içermektedir ve puanlar 20 tam puan üzerindedir. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.2.'de özetlenmiştir. Grubun MKT ön-test ve son-test ortalamaları Grafik-II'de gösterilmiştir.

TABLO 4.2.

Kontrol Grubu Öğrencilerinin MKT Ön-Test ve Son-Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

		Öğrenci sayısı N	Ortalama \bar{X}	Standart sapma S	t-testi t	Olasılık değeri p
MKT	Ön-test	21	7,3333	2,12916	4,564	0,000
	Son-test	21	10,0952	2,99841		

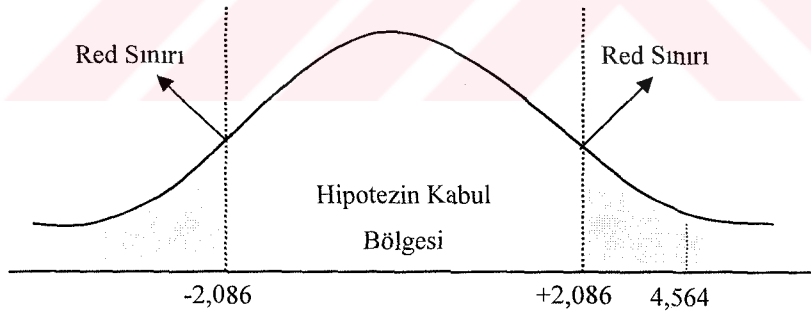
Grafik -II



Tablo 4.2'deki sonuçlar, kontrol grubundaki öğrencilerin MKT ön-test ve son-test sonuçları arasında istatistiksel açıdan son test lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Tablo 4.2'ye göre olasılık değeri $p=0,05$ 'ten küçük olduğundan ($0,000 < 0,05$) veya $t=4,564$ değeri, $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyi ve serbestlik derecesi $SD=20$ 'ye ait tablo değeri olan $t=2,086$ değerinden büyük olduğundan, kurulan hipotez reddedilir. Öğrencilerin MKT son-test ortalama sonuçları, MKT ön-test ortalama sonuçlarından 2,76 puan büyüktür. Bu durumda, “geleneksel öğretim metodu, manyetizma kavramlarında, öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirmede etkilidir” denilebilir.

Ancak geleneksel öğretim metodu sonunda öğrenciler tarafından kavram yanılgılarının bazıları hala devam etmektedir.

Kurulan Null hipotezinin reddedildiğini gösteren standart normal dağılım eğrisi şu şekildedir:



4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Üçüncü alt problem: KDM yönteminin öğrencilerin manyetizma konusunu anlamalarına etkisi nedir?

Deney grubunda uygulanan kavramsal değişim metinleri öğretim yönteminin, öğrencilerin manyetizma konusunun anlamalarına katkısını araştırmak için

uygulanan MKT ön-test ve son-test sonuçları kullanılarak, kurulan hipotez t-testi kullanılarak test edilmiştir.

4.3.1. Hipotez 3'ün Test Edilmesi

Hipotez 3: Manyetizmanın temel kavramlarının öğretilmesinde KDM öğretim yönteminin kullanıldığı gruptaki öğrencilerin ön-test ve son-test sonuçları arasında anlamlı bir fark yoktur.

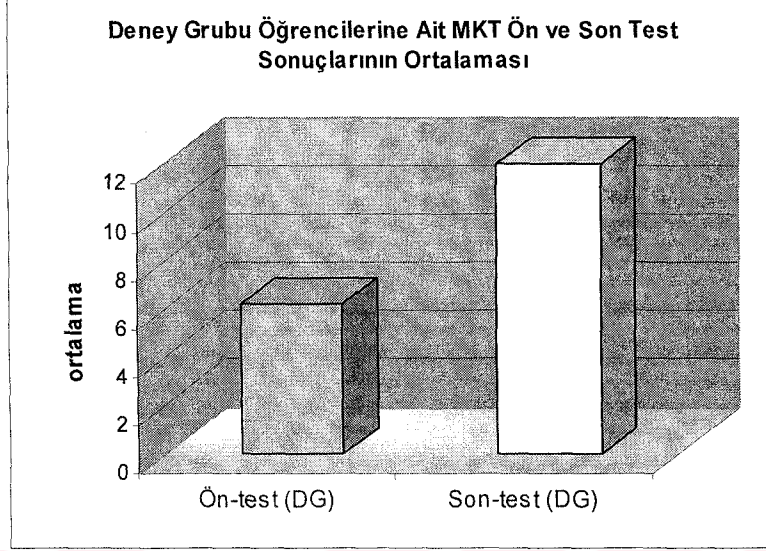
Hipotez 3 durumunda, manyetizma konusunda öğrencilerin kavramsal anlayışını geliştirmede KDM öğretim metodunun etkisi araştırılmıştır. Hipotez 3'te bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır. Manyetizma kavram testinde 20 soru bulunmaktadır. Her doğru cevaba bir puan verilmek suretiyle yapılan değerlendirmeler sonucunda, ortalamalar 20 tam puan üzerinden bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.3.'te özetlenmiştir. Deney grubunun MKT ön-test ve son-test ortalamaları Grafik-III'te gösterilmiştir.

TABLO 4.3.

Deney Grubu Öğrencilerinin MKT Ön-Test ve Son-Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

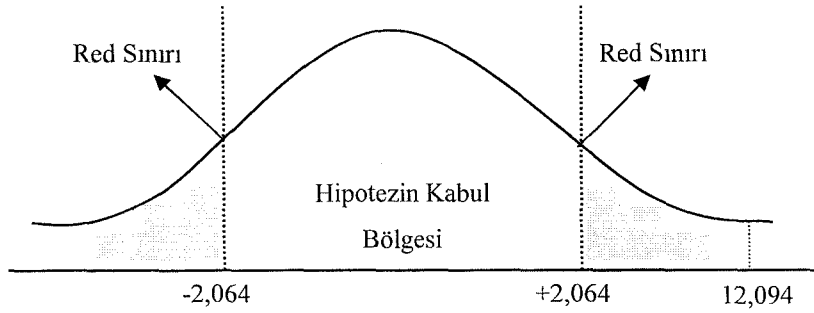
		Öğrenci sayısı N	Ortalama \bar{X}	Standart sapma S	t-testi t	Olasılık değeri p
MKT	Ön-test	25	6,2000	1,80278	12,094	0,000
	Son -test	25	12,0000	2,25462		

Grafik –III



Tablo 4.3'te görüldüğü gibi deney grubundaki öğrencilerin MKT ön-test ve son-test sonuçları arasında istatistiksel açıdan son test lehine anlamlı bir fark vardır. Tablo 4.3'e göre olasılık değeri $p=0,05$ 'ten küçük olduğundan ($0,000 < 0,05$) veya $t=12,094$ değeri, $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyi ve serbestlik derecesi $SD=24$ 'e ait tablo değeri olan $t=2,064$ değerinden büyük olduğundan, kurulan hipotez reddedilir. Grubun ortalama sonuçlarındaki artış, ön-testten son-teste 5,80 puan olmuştur. Oysa daha önce belirlenen, kontrol grubunun doğru cevaplarındaki artış sadece 2,76 puandı. Bu durumda, “geleneksel öğretim metodu manyetizma kavramlarında öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirmede etkilidir” denilebilir.

Kurulan Null hipotezinin reddedildiğini gösteren standart normal dağılım eğrisi şu şekilde çizilebilir:



4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın dördüncü alt problemi: Öğrencilerin manyetizma konusunu anlamalarında kavramsal değişim metnlerinin kullanıldığı yöntem ile geleneksel öğretim yöntemi arasında anlamlı bir fark var mıdır? şeklindedir.

Kavramsal değişim metinleri ile öğretilen öğrencilerin manyetizma konusunun anlama düzeyleri ile geleneksel öğretim metodu ile öğretilen öğrencilerin manyetizma konusunu anlama düzeyleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını test etmek amacıyla, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin manyetizma kavram testi son-test sonuçları ve aralarındaki ilişkiyi çözümlleyen t-testleri ile kurulan hipotezler test edilmiştir.

4.4.1. Hipotez 4'ün Test Edilmesi

Hipotez 4: Manyetizmanın temel kavramlarının öğretilmesinde kavramsal değişim metnlerinin kullanıldığı yöntem ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı grupların son-test sonuçları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Bu hipotezin test edilmesinde bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 4.4'te özetlenmiştir. Test 20 soru içermektedir. Değerlendirmeler her doğru cevaba bir puan verilmek suretiyle yapılmıştır. Elde edilen ortalamalar 20 puan üzerinden bulunmuştur ve Grafik- IV ile görsel hale getirilmiştir.

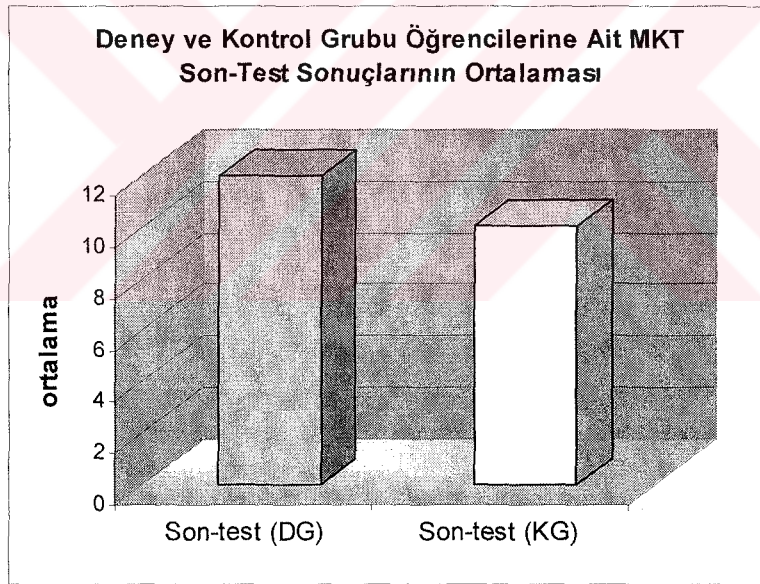
TABLO 4.4.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin MKT Son-Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi.

		Öğrenci sayısı N	Ortalama \bar{X}	Standart sapma S	t-testi t	Olasılık değeri p
MKT	DG	25	12,0000	2,25462	2,397	0,022*
	KG	21	10,0952	2,99841		

(*) < 0.05

Grafik-IV

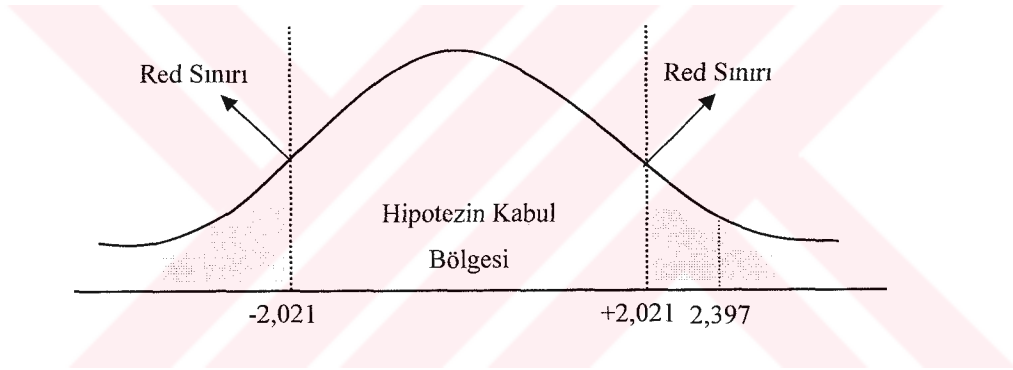


Grafik-IV'te de görüldüğü gibi deney grubu öğrencilerinin MKT son-test ortalamaları kontrol grubundan daha fazladır.

Tablo 4.4., kavramsal değişim metinleri ile öğretilen öğrencilerin ortalama sonuçları ile geleneksel öğretim metodu ile öğretilen öğrencilerin ortalama sonuçları arasında deney grubunun lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu

göstermektedir. Tablo 4.4'e göre olasılık değeri $p=0,05$ 'ten küçük olduğundan ($0.022<0,05$) veya $t=2,397$ değeri, $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyi ve serbestlik derecesi $SD=44$ 'e ait tablo değeri olan $t=2,021$ değerinden büyük olduğundan, kurulan hipotez reddedilir. Sonuç olarak, “Manyetizmanın temel kavramlarının öğretilmesinde kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı yöntem ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı grupların son-test sonuçları arasında anlamlı bir fark vardır”.

Kurulan Null hipotezinin reddedildiğini gösteren standart normal dağılım eğrisi şu şekilde çizilebilir:



Grupların MKT ön-testleri karşılaştırıldığında ise; $t=1,927$ değeri $SD=44$ 'e ait tablo değeri olan $t=2,021$ değerinden küçük olduğundan ya da olasılık değeri $p=0,061$ değeri $0,05$ değerinden büyük olduğundan ($0,05<0,061$), gruplar arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı bulunmuştur. Yani gruplar, başlangıçta manyetizma ön bilgileri bakımından denktir.

4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Bu araştırmanın beşinci alt problemi şu şekildedir: Öğrencilerin fizik dersine karşı tutumlarında geleneksel öğretim yöntemi ile kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı öğretim yöntemi arasında anlamlı bir fark var mıdır?

a- Araştırmanın başlangıcında, fizik dersine karşı tutumları bakımından grupların ön- test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

b- Öğrencilerin fizik dersine karşı tutumları bakımından, kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı öğretim yöntemi ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı grupların son-test sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Araştırmanın başlangıcında, fizik dersine karşı tutumları bakımından gruplar arasında fark olup olmadığını belirlemek için, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fizik Tutum Ölçeği ön-test sonuçları ve t-testleri kullanılarak kurulan hipotez test edilmiştir. Aynı şekilde, kavramsal değişim metinleri ile öğretilen öğrencilerin fizik dersine karşı tutumları ile geleneksel öğretim metodu ile öğretilen öğrencilerin fizik dersine karşı tutumları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını test etmek amacıyla, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fizik Tutum Ölçeği son-test sonuçları ve aralarındaki ilişkiyi çözümlen t-testleri ile kurulan hipotez test edilmiştir.

4.5.1. Hipotez 5'in Test Edilmesi

Hipotez 5.a. Araştırmanın başlangıcında fizik dersine karşı tutumları bakımından grupların ön-test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Bu hipotezin test edilmesinde bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Fizik tutum ölçeği 45 soru içermektedir. Cümlelere ilişkin tutumlara, 1-5 arası değerler verilerek puanlamalar yapılmıştır. Ortalamalar 225 puan üzerinden belirlenmiştir. Sonuçlar Tablo 4.5.1'de özetlenmiştir. Her iki grubun da FTÖ ön-test ortalamaları Grafik-V.1'de gösterilmiştir.

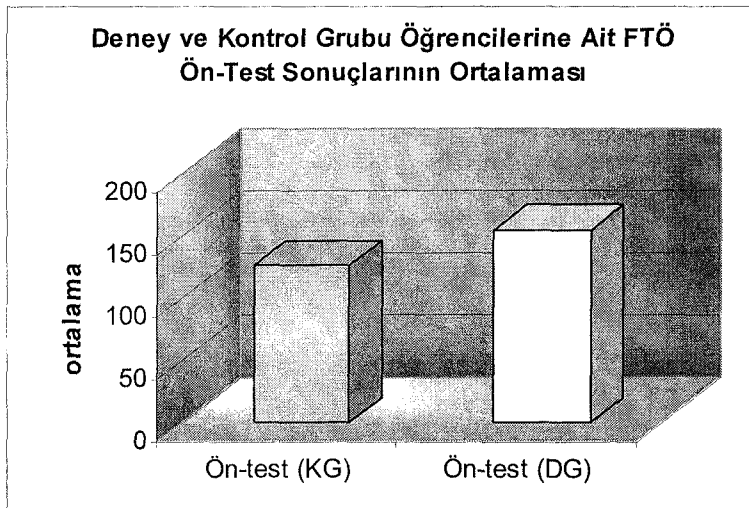
TABLO 4.5.1.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FTÖ Ön-Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi.

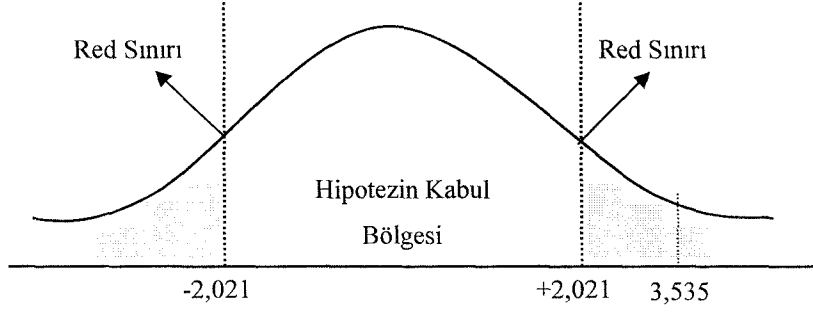
		Öğrenci sayısı N	Ortalama \bar{X}	Standart sapma S	t-testi t	Olasılık değeri P
FTÖ	DG	25	153,8000	25,19094	3,535	,001
	KG	21	125,7140	28,15873		

Tablo 4.5.1., fizik dersine karşı tutumları bakımından, kavramsal değişim metinleri ile öğretilen öğrencilerin ortalama sonuçları ile geleneksel öğretim metodu ile öğretilen öğrencilerin FTÖ ön-testinden aldıkları ortalama puanların sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Tablo 4.5.1'e göre $t=3,535$ değeri, $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyi ve serbestlik derecesi $SD=44$ 'e ait tablo değeri olan $t=2,021$ değerinden büyük olduğundan veya olasılık değeri $p=0,05$ 'ten küçük olduğundan ($0.001 < 0,05$) kurulan hipotez reddedilir. Yani; "Araştırmanın başlangıcında fizik dersine karşı tutumları bakımından grupların ön-test puanları arasında anlamlı bir fark vardır" denilebilir. Bu öğrenciler farklı öğrenim yaşantılarından ve farklı öğretmenlerin sınıflarından geldiklerinden öğrencilerin fizik dersine karşı tutumları bakımından fark olması muhtemel bir sonuçtur.

Grafik-V-1



Kurulan Null hipotezinin reddedildiğini gösteren standart normal dağılım eğrisi şu şekilde çizilebilir:



Hipotez 5.b. Öğrencilerin fizik dersine karşı tutumları bakımından, kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı öğretim yöntemi ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı grupların, son-test sonuçları arasında anlamlı bir fark yoktur.

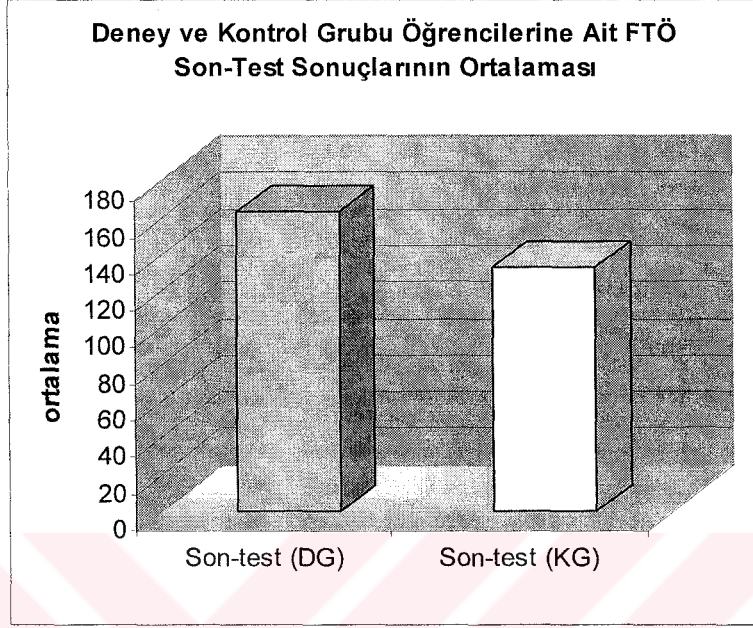
Bu hipotezin test edilmesinde bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 4.5.2’de özetlenmiştir. Yine, cümlelere ilişkin tutumlar 1-5 arası puanlanmıştır. Ortalamalar 225 tam puan üzerinden hesaplanmıştır. Her iki grubun da FTÖ son-test ortalamaları Grafik-V.2’de gösterilmiştir.

TABLO 4.5.2.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FTÖ Son-Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi.

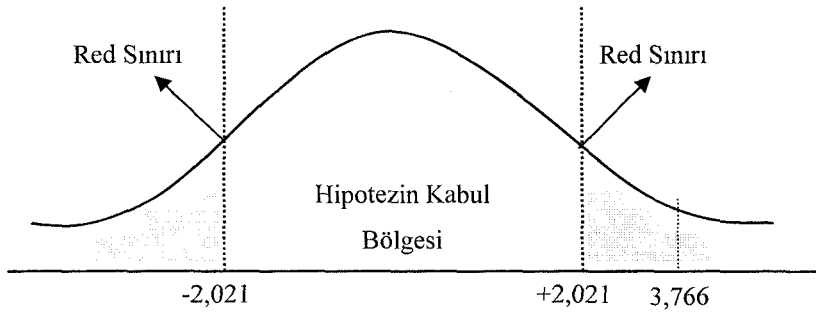
		Öğrenci sayısı N	Ortalama \bar{X}	Standart sapma S	t-testi t	Olasılık değeri p
FTÖ	DG	25	163,6800	27,19485	3,766	0,001
	KG	21	133,0952	27,63857		

Grafik-V-2



Tablo 4.5.2., kavramsal değişim metinleri ile öğretilen öğrencilerin ortalama puanları ile geleneksel öğretim metodu ile öğretilen öğrencilerin fizik tutum ölçeğinin son-testinden aldıkları ortalama puanların sonuçları arasında deney grubunun lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Tablo 4.5.2'ye göre olasılık değeri $p=0,05$ 'ten küçük olduğundan ($0,001<0,05$) veya $t=3,766$ değeri, $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyi ve serbestlik derecesi $SD=44$ 'e ait tablo değeri olan $t=2,021$ değerinden büyük olduğundan, kurulan hipotez reddedilir. Yani; “Öğrencilerin fizik dersine karşı tutumları bakımından kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı öğretim yöntemi ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı grupların son-test sonuçları arasında anlamlı bir fark vardır” denilebilir.

Kurulan Null hipotezinin reddedildiğini gösteren standart normal dağılım eğrisi şu şekilde çizilebilir:



BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu çalışma, Ankara Ayrancı Süper Lisesi'nin iki ayrı sınıfındaki öğrencilerin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu sınıflardan biri, rasgele olarak deney grubu olarak seçilirken diğeri de kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Kontrol grubundaki öğrenciler geleneksel öğretim metodu ile öğretilirken, deney grubundaki öğrencilere araştırmacı tarafından hazırlanan kavramsal değişim metinleri verilmiştir. Hazırlanan kavramsal değişim metinleri Ek-1'de verilmiştir.

Araştırmada, üç tane veri toplama aracı kullanılmıştır. Ölçme araçlarının geliştirilme süreçleri daha önce bölüm 3'te tartışılmıştır. Yine bölüm 3'te yer alan hipotez durumları, bu testlerden sağlanan verilerle test edilmiştir. Analiz sonuçları bölüm 4'te gösterilmiştir.

Manyetizma kavram testi, her iki gruba da ön-test olarak uygulandığında ve değerlendirildiğinde, öğretimden önce deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin ortalama sonuçlarının birbirinden farklı olduğu görülmüştür. Kontrol grubundaki öğrencilerin MKT ön-testindeki ortalama başarıları %36,5 olurken, deney grubundaki öğrencilerin ortalama başarıları %31 olarak bulunmuştur. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin performanslarındaki bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

Öğretimden sonra MKT testi, her iki gruba da son-test olarak tekrar uygulanmıştır. Her iki grup da tek tek incelendiğinde, grupların MKT ön-test ve son-test ortalama sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Her iki öğretim metodu da öğrencilerin kavram yanılgılarını gidermede

kısmen etkili olmuştur. Öğretimden sonra, KG 'nun doğru cevaplarının ortalaması %50 iken, DG' nun ortalaması %60' tır. DG' daki öğrencilerin %10' luk bir fark ile KG öğrencilerinden daha iyi sonuç gösterdiği bulunmuştur. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu sonuç, KDM ile yapılan öğretimin, geleneksel metot kullanılarak yapılan öğretimden daha etkili olabileceğini gösterir.

Bu araştırmanın sonuçları, kavramsal değişim stratejisinin ve kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermede etkili bir araç olduğunu göstermiştir. Bu sonuç literatürle de desteklenmektedir. Daha önce yapılan bir çok araştırmada da kavramsal değişim yaklaşımının, öğrencilerin bilimsel kavramları kavramalarında, geleneksel öğretim metoduna göre daha başarılı bir öğretim yöntemi olduğunu bulunmuştur. Mesela; Hewson ve Hewson (1983), öğrencilerin feni öğrenmelerinde; Hynd ve diğerleri (1994), hareket konusunda; Wang ve Andre (1991), elektrik konusunun öğretilmesinde; Chambers ve Andre (1997), elektrik konusunun doğru akımla ilgili kavramlarının öğretilmesinde; kavramsal değişim metinleri ile geleneksel öğretim metodunun etkilerini karşılaştırmışlardır. Sonuçta, her iki öğretim yönteminin etkileri arasında, öğrencilerin doğrudan kavram yanlışları ile ilgilenen kavramsal değişim stratejisinin lehine, istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu bulmuşlardır.

Ülkemizde de, bu konuda çok sayıda araştırma yapılmıştır. Örneğin; Çil (2000), asit-baz; Başer (1996), ısı ve sıcaklık; Yalvaç (1998), elektrik ve Ocak (2000), mekanik enerji konusunda öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermede, deney grubunda kavramsal değişim metinlerini, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemini kullanmışlardır. Araştırmanın sonucunda, kavramsal değişim metinleri ile öğretim yapılan gruptaki öğrencilerin, hedef kavramları ile ilgili başarılarının, geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı gruptaki öğrencilerden daha yüksek olduğunu bulmuşlardır.

Öğrencilerin fizik dersine karşı tutumları ise Fizik tutum ölçeği ile değerlendirilmiştir. Öğretimden önce DG ve KG öğrencilerinin FTÖ ön-test sonuçları karşılaştırılmıştır. DG öğrencilerinin FTÖ ön-test ortalamaları %68,3

olurken, KG öğrencilerinin FTÖ ön-test ortalamaları %55,8 olmuştur. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin, FTÖ ön-testteki ortalama puanları arasındaki bu farkın, istatistiksel olarak deney grubunun lehine anlamlı olduğu bulunmuştur. Bu farkın nedeni öğrencilerin farklı öğretmenin sınıfları olmasından kaynaklanabilir.

Öğretimden sonra, FTÖ son-testi uygulanan DG ve KG öğrencilerinin FTÖ ön-test ve son-test ortalamaları arasında istatistiksel açıdan son test lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Her iki öğretim metodu da öğrencilerin fizik dersine karşı tutumlarını olumlu yönde etkilemiştir. Öğretimden sonra KG'nun tutum testinden aldıkları puanların ortalaması %59 olurken, DG öğrencilerinin tutum testinden aldıkları puanların ortalaması %72,7 olmuştur. DG öğrencilerinin FTÖ ortalamalarındaki artış %4,4 olurken, KG öğrencilerinin FTÖ ortalamalarındaki artış ise %3,2 olmuştur. İki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu bulgulara dayanarak KDM ile yapılan öğretimin, öğrencilerin tutumlarını olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Bu sonuç literatürle de uyum göstermektedir. Örneğin; Uzuntiryaki ve Geban (1999), çözelti; Başer (1996), ısı ve sıcaklık ve Ocak (2000), mekanik enerji konusunun öğretilmesinde kavramsal değişim metinlerini kullanmışlardır. Sonuçta; kavramsal değişim metinleri ile öğretim yapılan gruptaki öğrencilerin, geleneksel metotla öğretim yapılan gruptaki öğrencilere göre, fizik dersine karşı daha pozitif tutumlar geliştirdikleri bulunmuştur.

Kavramsal değişim metinleri öğretim yönteminin manyetizma konusunun anlaşılması ve öğrencilerin fizik dersine karşı tutumları üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlayan bu araştırmanın verilerinden özet olarak; kavramsal değişim metinleri öğretim yönteminin, deney grubu öğrencilerinin sayısının fazla olmasına rağmen, öğrencilerin manyetizma kavramını anlamaları ve fizik dersine karşı tutumları üzerinde olumlu etkileri olduğu söylenebilir.

Araştırma sırasında yapılan gözlemlere dayanarak, hedef konunun ÖSS sınav sorularında yer alması halinde, kavramsal değişim metinlerinin manyetizma kavramlarının öğretilmesinde daha da etkili olabileceği söylenebilir.

5.2. Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlar ışığında, aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

1- Lise Fizik Programında yer alan amaç ve hedefler, öğrencilerin muhtemel kavram yanlışlarını dikkate alacak şekilde belirlenmelidir.

2- Öğretmenler, öğretimden önce öğrencilerin hedef kavramla ilgili muhtemel kavram yanlışlarını bilmeli, mümkünse belirlemeli ve öğretimi ona göre planlamalıdır.

3- Öğrenciler, kavram yanlışlarını gidermek hususunda istekli olmalıdır. Eğer bir umursamazlık söz konusu olursa, kavram yanlışları değişime karşı koyar ve sürekli yenileri oluşur. Öğrenciler ve öğretmenler öğrenmeyi kavram yanlışlarından bilimsel kavramlara doğru bir kavramsal değişim süreci olarak görmelidir.

4- Genellikle ülkemizde basılan fen kitapları doğrudan öğrencilerin ön kavramlarına ve kavram yanlışlarına hitap etmezler. Bu yüzden geleneksel öğretim metodu ile öğrencilerin mevcut kavram yanlışları giderilemeyebileceği gibi kitaplarda bulunan yanlışlıklarla da pekiştirilebilir. Bu yüzden, fen kitapları öğrencilerin kavram yanlışlarından bahsetmelidir ve kavramsal değişim stratejilerini içermelidir.

5- Öğretmenler konuyu anlatırken ve yazarlar da kitap yazarken kullandıkları kelimeleri özenle seçmelidir.

6- Öğretmenler, öğrencilerin kavram yanlışlarına hitap etmede kavramsal değişim metinlerini kullanabilirler.

7- Yeni öğretilen kavramların günlük yaşamla bağlantısı, öğretim sırasında kurulmalıdır. Yapılan öğretimler bu şekilde düzenlenmelidir. Konunun günlük yaşamdaki öneminden bahsedilmelidir. Öğrencilere yeni öğrendikleri kavramı günlük hayat problemlerine uygulama fırsatı verilmelidir. Bu amaca ulaşmada basit projelerden yararlanılabilir. Örneğin; öğrenciler, iki tane mıknatıs kullanarak bilgisayarları için kağıt tutturucu yapabilirler.

8- Bu çalışmada öğrencilerin manyetizma kavramlarını nicel anlamalarını değerlendirmek ve öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumlarını belirlemek için geliştirilen ve kullanılan ölçme araçları geliştirilebilir.

9- Daha doğru sonuçlar elde etmek için gelecek araştırmaların örneklemini artırılabilir.

10- Manyetizma, öğrencilerin büyük bir çoğunluğu için gizemli bir kavramdır. Literatürde de belirtildiği gibi öğrencilerin bir kısmı manyetizmanın sihir olduğuna inanmaktadır. Bu çalışmada kavramsal değişim stratejisinin, hedef kavramların daha iyi anlaşılmasını sağladığı bulunmuştur. Gelecek araştırmacılar, manyetizma ile ilgili diğer kavramları, benzer bir yaklaşımla öğretebilir.

11- Bu çalışmada kavramsal değişim metinlerinin, öğrencilerin manyetizma kavramlarını anlamalarına ve fizik dersine yönelik tutumları üzerindeki etkisi araştırıldı. Gelecekte yapılacak olan araştırmalarda uygulamanın etkisi, çeşitli öğretim stratejilerinin (kavram haritaları, analogiler, simülasyonlar vs.) beraber kullanılması ile araştırılabilir.

12- Gelecekteki araştırmacılar, farklı öğretim stratejilerinin, farklı seviyelerdeki öğrencilerin manyetizma kavramlarını nicel olarak anlaması üzerindeki etkilerini araştırabilir.

13- Benzer çalışmalar, kavramsal değişim metni temelli öğretimin öğrenmeyi etkileyen diğer unsurlar (tutum, ilgi, cinsiyet, yaş, mantıklı düşünme vs.) üzerindeki etkisini araştırabilir.

14- Farklı fizik konularında da öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermede kavramsal değişim metinleri geliştirilip kullanılabilir.

15- Gelecekteki araştırmalarda öğrencilerin kavramsal değişim metinlerine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla bir ölçme aracı geliştirilip kullanılabilir.

16- Kavramsal değişim metinleri düz metin şeklinden çıkarılıp daha görsel hale getirilerek kullanılabilir.

17- Kavramsal değişim stratejileri, sınıf öğretmenleri tarafından da fen konularının öğretilmesi sırasında kullanılıp etkileri araştırılabilir.

KAYNAKÇA

Abak, A., (2003). “**Modelling the Relationship between University Students’ Selected Affective Characteristics and Their Physics Achievement**”. Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

Akgün, Ş., (1991). **Fen Bilgisi Öğretimi**, (Geliştirilmiş 7. Baskı), Pegem A Yayıncılık, Ankara.

Anderson, C. W., Smith, E. L. (1987). **Teaching Science. In V.Koehler (Ed). The Educators’ Handbook. A Research Prespective**. New York: Longman. 84-111.

Basili, P. A., Stanford, J. P., (1991). “**Conceptual Change Strategies and Cooperative Group Work in Chemistry**”. **Journal of Research in Science Teaching**, 28 (4), 293-304.

Başer, M., (1996). “**Effect of Conceptual Change Instruction on Understanding of Heat and Temperature Concepts and Science Attitude**”. Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

Bayır, G., (2000), “**Effect of Conceptual Change Approach on Students’ Understanding of Chemical Change and Concervation of Mass Concepts**”, Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

Bell, B. F., (1981). “**When Is an Animal, Not an Animal?**”, **Journal of Biyological Education**, 15, 213-218.

Beeth,M. E., (1998). “**Teaching for Conceptual Change: Using Stataus as a Cognitive View**”. **Science Education**, 82, 343-356.

Bishop, B., Anderson, C. W., (1990). "Student Conceptions of Natural Selection and Its Role in Evolution", **Journal of Research in Science Teaching**, 25(5), 415-427.

Bodner, G. M., (1986). "Constructivism: A Theory of Knowledge", **Journal of Chemical Education**, 63 (10), 873-878.

Carey, S., (1985). "Are Children Fundamentally Different Kinds of Thinkers and Learners Than Adults?" In S. F. Champman, J. W. Segal, and R. Glaser (Eds), **Thinking and Learning Skills**, 2, 485-517.

Chambers, S. K., Andre, T., (1997). "Gender, Prior Knowledge, Interest, and Experience in Electricity and Conceptual Change Text Manipulations in Learning about Direct Current", **Journal of Research in Science Teaching**, 34 (2), 107-123.

Champagne, A. B. et. all (1983). "Naive Knowledge and Science Learning", **Research in Science and Technological Education**, 1, 173-183.

Champagne, A. B. et. all (1985a). Instructional Consequences of Student's Knowledge about Physical Phenomena. In I. H. T. West and A. L. Pines (Eds). **Cognitive Structure and Conceptual Change**, 163-188, Orlando, FL: Academic Pres

Champagne, A. B. et. all (1985b). Effecting Changes in Cognitive Structures among Physics Students. In I. H. T. West and A. L. Pines (Eds). **Cognitive Structure and Conceptual Change**, 163-188, Orlando, FL: Academic Pres.

CUSE. Committee on Undergraduate Education (1997), **Misconceptions as Barriers to Understanding Science, Science Teaching Reconsidered: A Handbook**, National Academy Pres, Washington, D.C.: <http://books.nap.edu/html/str/>

Çakır, S. Ö., Yürük, N.(1999). “Oksijenli ve Oksijensiz Solunum Konusunda Kavram Yanılgıları Teşhis Testinin Geliştirilmesi ve Uygulanması”. **III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**, MEB. ÖYGM

Çil, N., (2000). “**Effectiveness of Using Conceptual Change Oriented Instruction for Teaching the Acid- Base Concepts**”. Ankara:Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümü, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

diSessa, A. A., (1982). “On Learning Aristotelian Physics. A Study of Knowledge-based Learning”, **Cognitive Science**, 6, 37-75.

Driver. R., (1981). “Pupil’s Alternative Frameworks in Science”. **European Journal of Science Education**, 3, 93-101.

Driver. R., Easley, J., (1978). “Pupils and Paradgms: A Review of Literature Related to Concept Development in Adolescent Science Students”, **Studies in Science Education**, 5, 61-84.

Driver, R., Erickson, G., (1983). “Theories in Action: Theoretical and Empirical Issues in the Study of Students’ Conceptual Frameworks in Science”, **Studies in Science Education**, 10, 37-60.

Durkin, D., (1978-1979). “What Classroom Observation Reveals About Reading Comprehension İnstruction”, **Reading Research Quaterly**, 14, 481-533.

Erduran, D., (2002). “**Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Manyetizma Kavramlarını Algılama Düzeylerinin ve Günlük Hayata Uygulama Becerilerinin Tespiti**”. Ankara: Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

Geban, Ö. ve diğeri (1991). "Effects of Computer Simulations and Problem Solving Approaches on high School Students". **Journal of Educational**, 86(1), 5-10.

Geban, Ö., Bayır, G., (2000). "Effect of Conceptual Change Approach on Students' Understanding of Chemical Change and Conservation of Matter", **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 19, 79-84.

Geban, Ö., Ertepinar, H., Topal, T. ve Önal, (1999). "Asit- Baz Konusunu ve Benzeşme Yöntemi". **III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**, MEB, ÖYGM.

Geban, Ö., Ertepinar, H., Yayla, N. ve Işık, A., (1999). "Elektro Kimya Konusunda Kavram Yanılgıları. **III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**, MEB, ÖYGM.

Gedik, E., (2001), "Effectiveness of Conceptual Change Texts Oriented Instruction on Understanding of Electrochemical Cell Concepts". Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

Gilbert, J. K. et. all (1982). "Children's Science Its Consequences for Teaching". **Science Education**, 66, 623-633.

Guzetti, B. J. et. all (1993). "Meta Analysis of Instructional Interventions from Reading Education and Science Education to Overcome Misconceptions", **Reading Research Quarterly**, 28, 116- 159.

Gülçiçek, Ç., (2002). **Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Mekanik Enerjinin Korunumu Konusundaki Kavram Yanılgıları**. Ankara: Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

Hapkiewicz, A., (1992). "Finding a List of Science Misconceptions", MSTA Newsletter, 38 (Winter,92), 11-14. <http://www.pitt.edu>.

Hewson, M. G., Hewson, P. W., (1983). "Effect of Instruction Using Students' Prior Knowledge and Conceptual Change Strategies on Science Learning" **Journal of Research in Science Teaching**, 20(8), 731-743.

Hewson, P. W., (1982). "A Case Study of Conceptual Change in Special Gravity. The Influence of Prior Knowledge in Learning". **European Journal of Science Education**, 4, 61-78.

Hewson, P. W., Hewson, M. G., (1984). "The Role of Conceptual Conflict in Conceptual Change and the Design of Science Instruction", **Instructional Science**, 13, 1-13.

Hynd, C.R. et. all (1994). "The Role of Instructional Variables in Conceptual Change in High School Physics Topics", **Journal of Research in Science Teaching**, 31(9), 933-936.

Kanlı, U., (2001). "**Ortaöğretimde Görev Yapan Fizik Öğretmenleri için Düzenlenen Hizmetiçi Eğitim Programlarının Etkinliği**". Ankara: Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

Kaptan, F., (1999). **Fen Bilgisi Öğretimi**. İstanbul.

Karaarslan, İ. ve diğerleri (2000). **Fizik Lise 2**, MEB, İstanbul.

Magnetism Quiz <http://www.dohacollege.com7sws/7t8rq.html>. (19.11.2002).

Magnetism Quiz <http://www.edu.pe.ca/southernkings/forcequiz3.html> (03.12.2002).

Magnetism Quiz. <http://www.glencoe.com/qe/science.php?qi=3080>. (03.12.2002).

Magnetism Quiz. <http://www.okaw.fayette.k.12.il.us/electronics/1999/magnets/quize.html>. (04.12.2002).

Magnetism Quiz. http://www.phschool.com/atschool/science_explorer/tests/N1.html. (16.11.2002).

Magnetism Quiz. <http://www.school-for-champions.com/science/magnetism.html>. (03.12.2002).

Magnetism Quiz. <http://www.sciencescene.com/PhysicalScience/08Magnetism/08Ma-Q.doc>. (16.11.2002).

Misconceptions. http://www.huntel.net/rsweetland/science_site/misconceptions/elect_magnet.html. (05.01.2003).

Misconceptions. <http://phys.udallas.edu/C3P/altconcp.html>. (04.01.2003).

Ocak, S. Y., (2000), “Effectiveness of Conceptual Change Instruction on Overcoming Students’ Misconceptions of Mechanical Energy at 10th Grade Level”. Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

Okey, J. R. et. all (1982). **Integrated Process Skill Test-2**. (Available from Dr. James R. Okey, Department of Science Education, University of Georgia, Athens, GA 300362).

Osborne, R. J., (1983). “Towards Modifying Children’s Ideas About Electric Current”, **Research in Science and Technological Education**, 1, 73-82.

Osborne, R., Freyberg, P., (1985). **Learning in Science: The Implications of Children's Science**. Aucland, NZ: Heinemann, Publishers.

Özdemir, A. ve Geban, Ö., (1999). “ Kavramsal Değişim Yaklaşımı ve Kimyasal Denge”. **III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**, MEB. ÖYGM.

Özmen, H. ve Demircioğlu, G., (2003). “Asitler ve Bazlar Konusundaki Öğrenci Yanlış Anlamalarının Giderilmesinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisi”, **Milli Eğitim**, 159, 111-119.

Piaget, J., (1950). **The Psychology of Intelligence**. New York: Harcourt, Brace.

Pines, A. L., West, L. H. T., (1986). ”Conceptual Understanding and Science Learning: An Interpretation of Research Within a Source of Knowledge Framework”, **Science Education**, 70, 583-604.

Posner, G. J. et. all (1982). “Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change”, **Science Education**, 66(2), 211-227.

Qian, G., Guzzetti, B., (2000). “Conceptual Change Learning: A Multidimensional Lens Instruction to Part I”, **Journal of Research in Science Teaching**, 16(1), 1-3.

Roth, K. J., (1985). Conceptual Change Learning and Student Processing of Science Texts. Paper Presented at the Annual Meeting of the American Education Research Association, Chicago, IL.

Roth, K. J., Rosaen, C. L., (1991). “Investigating Science Concepts Through Writing Activities”, **Paper Presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching**, Fontana, WI.

Scott, P. H. et. all (1991). Teaching for Conceptual Change: A Review of Strategies Research in Physics Learning: Theoretical Issues and Empirical Studies. **Institute for Science Education at the University of Kiel**. 320-329.

Serway, R. A., (1996). **Fen ve Mühendislik İçin Fizik 2**. (Çeviri Editörü Kemal Çolakoğlu), Ankara: Palme Yayıncılık, 835-864.

Shipstone, D. M. (1984). A Study of Children's Understanding of Electricity in Simple D. C. Circuits. **European Journal of Science Education**, 6, 185-198.

Smith, E. et. all (1993). "Teaching Strategies Associated with Conceptual Change Learning in Science". **Journal of Research in Science Teaching**, 30(2), 111-126.

Turgut, M. F., (1997). **Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Metotları**. Ankara.

Uzuntiryaki, E., Geban, Ö., (1999). "İlköğretim 8. Sınıf Çözelti Konusunun Öğretiminde Kavramsal Değişim Metinleri ve Kavram Haritalarının Kullanılması", **III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**. MEB, ÖYGM.

Ünlü, S., (2000), "The Effects of Conceptual Change Text in Student's Achievement of atom, molecule, matter concept". Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

Wang, T., Andre, T., (1991). "Conceptual Change Text vs. Traditional Text and Application Questions vs. No Questions in Learning about Electricity". **Contemporary Educational Psychology**, 16, 103- 116.

Wessel, W., (1999). **Knowledge Construction in High School Physics: A Study Student Teacher Interaction**. Saskatchewan School Trustees Association Research Centre Report.

Yalvaç, B., (1998). **“Effect of Instruction on Students’ Understanding of Electric Current Concept Using Conceptual Change Text”**, Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

Yavuz, A., (1998), **“Effects of Conceptual Change Texts Accompanied with laboratory activities based on constructivist approach on understanding of acid–base concepts”**. Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

Yılmaz, Ö. ve diğerleri (1999). **“Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Hücre Bölünmesi Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Giderilmesi”**, **III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**. MEB, ÖYGM.

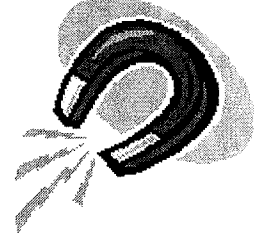
YÖK / Dünya Bankası. (1997). **Fizik Öğretimi**. Milli Eğitimi Geliştirme Projesi



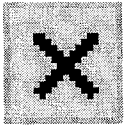
EKLER

Ek-1: Kavramsal Değişim Metinleri

KDM:1



● *Bir mıknatıs bütün metalleri çeker mi? Peki ya bütün gümüş renkli maddeler bir mıknatıs tarafından çekilir mi? Sizce, bütün mıknatıslar demirden mi yapılır? Tartışınız.*

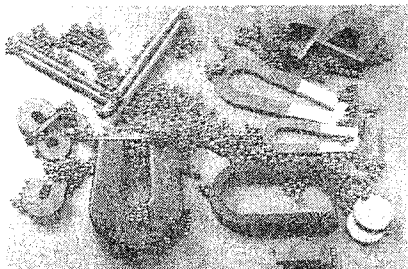


Bazı öğrenciler bir mıknatısın bütün metalleri çektiğine inanır. Hatta “madem ki bir mıknatıs demiri çekiyor, öyleyse bütün gümüş renkli metalleri çeker” diye düşünürler. Yine bir kısım öğrenci bütün mıknatısların demirden yapıldığına inanır. Bazıları ise bir mıknatısın metalleri çektiğini, metal olmayanları ise ittiğini düşünür. Bütün bunlar yanlış düşüncelerdir.

Peki gerçekte nasıldır?



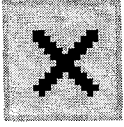
Mıknatıslar; demir, nikel, kobalt, gadolinyum ve disprosyum gibi oldukça kuvvetli manyetik maddeleri çekerler. Ancak altın, gümüş ve bakır gibi maddeleri çekme özelliği göstermezler. Maddenin manyetik özelliği, atomik özellikleri ile ilgilidir. Mıknatıslar doğada tabi olarak bulunabileceği gibi yapay olarak da üretilirler. Doğada tabi olarak bulunan mıknatıslara lodostone denir. Demir, nikel, kobalt gibi oldukça kuvvetli manyetik maddeler sürekli(daimi) mıknatısların yapımında kullanılır. Ayrıca bir mıknatıs demir-nikel-kobalt'ın bir alaşımından veya demir-nikel-berilyum oksitten de yapılabilir. Seramik yapıda mıknatıslar da vardır.



Demir, nikel, kobalt gibi maddeler bir mıknatısa hep aynı yönde sürüldüklerinde geçici mıknatıslık özelliği kazanırlar. Geçici mıknatıslık özelliği üzerine çekiçle vurma ve ısıtma ile ortadan kaldırılabilir.

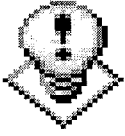


? *Bütün büyük mıknatıslar, küçük olanlardan daha mı güçlüdür? Bu konuda ne düşünüyorsunuz?*



Bazı öğrenciler, bütün büyük mıknatısların küçük mıknatıslardan daha güçlü olduğuna inanır. Bu yanlış bir düşüncedir.

Peki ya gerçekte nasıldır?



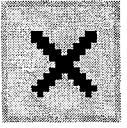
Manyetik alan şiddeti, bir maddenin kütlesine bağlı değildir. Yapıldığı maddenin cinsine bağlıdır. Bu durum maddenin içindeki hareketli yükün bir özelliğidir. Ancak manyetik etki hareketli yüklerin toplamından oluşmaz. Sonuçta her biri aynı miktarda çekime sahiptir.

Yani manyetizmanın temeli hareketli yüklerdir. Atomik boyutlara inildiğinde, manyetizmanın kaynağı; bir atomdaki elektronların çekirdek etrafındaki hareketlerinden, elektronların kendi eksenleri etrafındaki hareketlerinden (spin hareketi) ve çekirdekdeki protonların birbiri etrafındaki hareketlerinden kaynaklanan manyetik momentlerin vektörel toplamıdır. Vektörel toplam ne kadar büyükse madde o kadar güçlü manyetik özellik gösterir fakat bu toplam sıfır olursa madde manyetik özellik göstermez.



?

● *Dünyanın kuzey yarımküresinde yer alan manyetik kutup, güney kutup; güney yarımküresinde yer alan manyetik kutup ise kuzey kutup mudur? Bunların yerleri sabit midir? Bu konudaki düşünceleriniz nelerdir?*



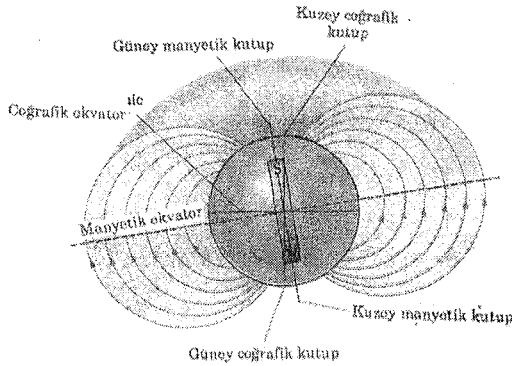
Bazı öğrenciler, dünyanın kuzey coğrafik kutbunun güney manyetik kutup, güney coğrafik kutbunun ise kuzey manyetik kutup olduğuna inanır. Bu şekilde olduğunu düşünmek tam anlamıyla doğru bir düşünce değildir.

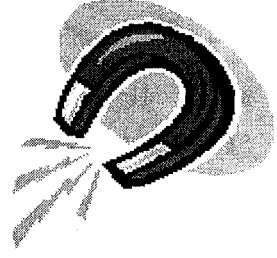
Peki doğrusu nasıldır?



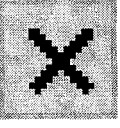
Yerin manyetik alanı, dünyanın içinden geçen uzun bir çubuk mıknatısın alanına benzetilmektedir. Bu olayı araştıran William Gilbert, yerin manyetik alanını oluşturan mıknatısın, S(güney) ucunun coğrafi kuzey kutbuna, N(kuzey) ucunun da coğrafi güney kutbuna yönelecek şekilde yerin merkezinde bulunduğunu önermiştir. Bu aslında bir kabuldür.

Dünyanın manyetik alanı ile ilgili, son yıllarda yapılan araştırmalara göre dünyanın merkezinde; demir, nikel ve kobalt gibi manyetik özellik gösteren metaller eriyik halde bulunur. Dünya kendi eksenini etrafında dönerken, daha yoğun olan bu eriyik de döner. Ancak dünyanın dönme hızı ile bu tabakanın dönme hızı birbirinden farklıdır. Bu yüzden, dünyanın manyetik kutuplarının yeri yıllara göre değişmektedir.



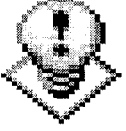


Dünyanın manyetik ve coğrafik kutupları çakışık mıdır? Bu konu hakkındaki düşüncelerinizi sınıfla paylaşınız.

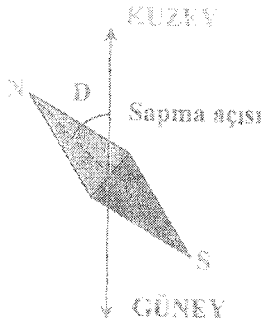


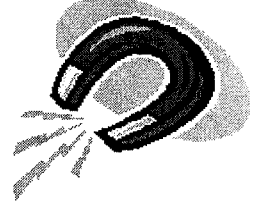
Bazı öğrenciler dünyanın coğrafik ve manyetik kutuplarının aynı yerde yer aldığına inanırlar. Onlara göre bu kutuplar çakışıkır. Bu yanlış bir düşüncedir.

Peki gerçekte nasıldır?



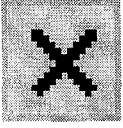
Daha önce de tartıştığımız gibi, manyetik kutupların yeri yıllara göre değişmektedir. Ancak, bu değişimler iki yüz yıl gibi uzun bir zaman dilimini kapsamaktadır. Yine de coğrafik kutuplar ve manyetik kutuplar çakışmamaktadır. Günümüzde, dünyanın güney manyetik kutbu coğrafik kuzey kutbundan yaklaşık 2092 km uzakta olup zamanla değişmektedir. Bezer şekilde dünyanın kuzey manyetik kutbu güney coğrafik kutbundan yaklaşık 1931km uzaktadır. Bu yüzden bir pusula iğnesinin kuzeyi gösterdiğini söylemek ancak yaklaşık olarak doğrudur. Coğrafik kuzey kutup olarak tanımlanan gerçek kuzey ile bir pusulanın gösterdiği kuzey arasındaki fark, yeryüzünde noktadan noktaya değişir. Bu farka manyetik sapma denir. Dünyanın merkezinde olduğu varsayılan mıknatısın kuzey-güney doğrultusu, yerin dönme eksenini ile yaklaşık 11 derecelik açı yapmaktadır.





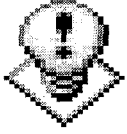
?

• *Sadece mıknatıslar mı manyetik alan oluşturur? Ne düşünüyorsunuz?*



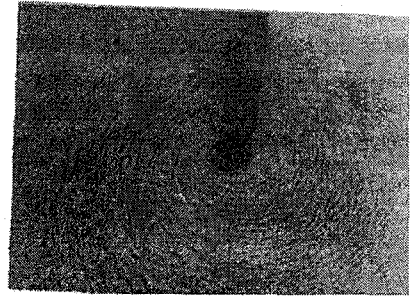
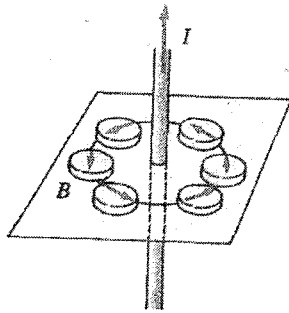
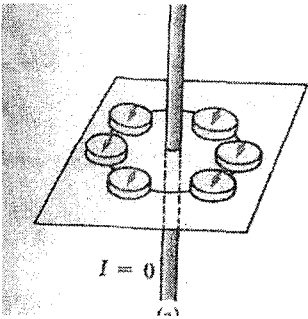
Bazı öğrenciler manyetik alanın sadece mıknatıslar tarafından oluşturulduğuna inanır. Bu düşünce yanlıştır.

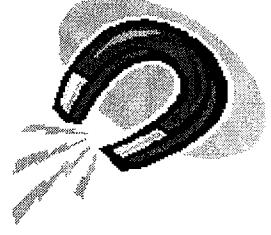
Peki doğrusu nasıldır?



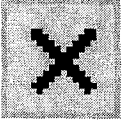
Manyetik alan yalnızca mıknatıslar tarafından oluşturulmaz. İlk defa 1820' de Oersted tarafından yapılan basit bir deney, akım-taşıyan bir telin etrafında manyetik alan oluşturduğunu açıkça gösterir. Bu deneyde, birçok pusula iğnesi şeklindeki gibi uzun ve düşey bir tele yakınca, yatay bir düzleme konur. Telde hiçbir akım olmadığı zaman, ilmekteki tüm pusulalar aynı yönde (yerin manyetik alanı yönünde) yönelirler. Bu doğal olarak beklenen bir olgudur. Ancak telden kuvvetli kararlı bir akım geçerse, şekilde görüldüğü gibi tüm pusula iğneleri, iğnelerin oluşturduğu çembere teğet olacak şekilde saparlar. Yani üzerinden akım geçen tel, etrafında bir manyetik alan oluşturur.

Ayrıca değişen elektrik alanlar da bir manyetik alan oluşturur. Kısaca manyetizmanın temeli hareketli yükler ve elektrik akımlarıdır.





? *Bir mıknatısın etrafındaki manyetik alan çizgileri bir model midir (bir kuvvet alanı değil midir)? Bir mıknatısın manyetik alan çizgileri sadece mıknatısın dışında mı vardır? Bu konuda ne düşünüyorsunuz?*



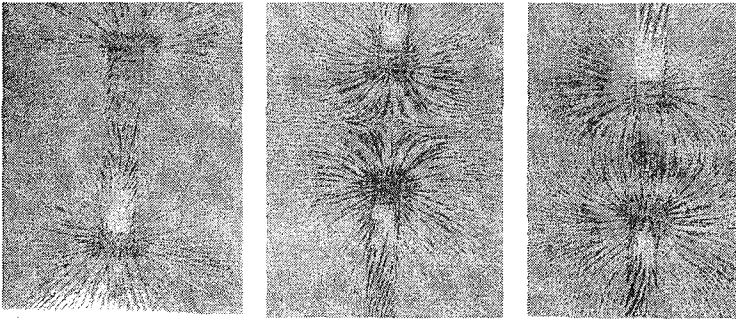
Bazı öğrenciler bir mıknatısın etrafındaki manyetik alan çizgilerinin bir model olduğuna inanır. Yine öğrencilerin bir kısmı bir mıknatısın manyetik alan çizgilerinin sadece mıknatısın dışında olduğuna inanır. Bütün bunlar yanlıştır.

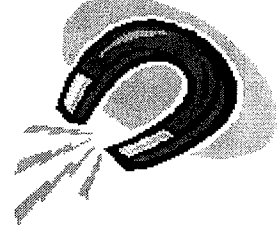
Peki ya gerçekte nasıldır?



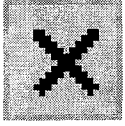
Şekilde görüldüğü gibi bir mıknatıs bir kağıdın altına konularak üzerine de demir tozları döküldüğünde, etkileşen demir tozları küçük mıknatıslar şekline gelirler. Bu tozlar, birbirlerini çekmeleri sonucunda uç uca eklenerek, çizgiler oluştururlar. Mıknatısın çevresinde demir tozlarının üzerinde sıralandığı bu çizgilere, mıknatısın o bölgede oluşturduğu manyetik alan çizgileri denir.

Alan çizgilerine dik olarak alınan birim yüzeyden geçen çizgi sayısı, bu yüzey üzerindeki bir noktanın manyetik alan şiddetinin bir ölçüsü olarak alınabilir. Manyetik alanın yönü, alanı oluşturan mıknatısın N kutbundan çıkıp, S kutbuna giren alan çizgilerinin yönü olur. Mıknatısın içinde ise manyetik alan S den N ye doğrudur. Ancak N kutbundan çıkıp S kutbunda sonlanmaz. Manyetik alan çizgileri kapalı eğrilerdir. Manyetik alan şiddeti, alan çizgilerinin sık olduğu yerde büyük, seyrek olduğu yerde daha küçüktür.



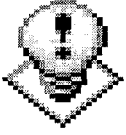


? *Doğada tek bir manyetik kutup bulunur mu? Bu konuya nasıl bir açıklama getirirsiniz?*

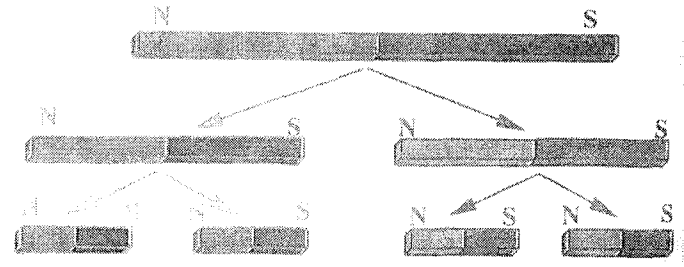


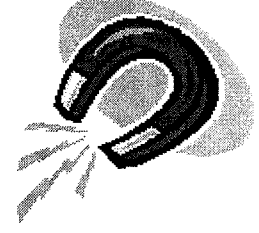
Bazı öğrenciler doğada tek bir manyetik kutbun bulunabildiğine inanır. Onlara göre tek bir N kutbu ya da S kutbu elde edilebilir. Bu düşünce yanlıştır.

Peki doğrusu nasıldır?

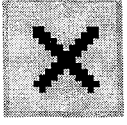


Bir mıknatısın manyetik alan şiddetinin en fazla olduğu bölgelere manyetik kutuplar denir. Bir mıknatısın, N ile gösterilen ucu kuzey kutbu, S ile gösterilen ucu güney kutbu olarak adlandırılır. Bir çubuk mıknatıs ikiye bölündüğünde meydana gelen her iki parçanın da N ve S kutuplu mıknatıslar olduğu görülür. Bölme işlemi atomik boyutlara kadar devam ettirildiğinde, yine her parçanın N ve S kutuplu mıknatıslar olduğu görülür. Yani kuzey ve güney kutbun birbirinden ayrılması imkansızdır. Sonuç olarak manyetik kutuplar çiftler halinde bulunur. Şimdiye kadar tek bir manyetik kutup elde edilememiştir.



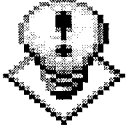


Manyetik alan çizgileri bütün maddelerden geçebilir mi? Tartışınız.



Bazı öğrenciler manyetik alan çizgilerinin yalıtkan olan maddeler tarafından bloke edileceğini düşünür. Bu yanlış bir düşüncedir?

Peki ya doğrusu nasıldır?



Bir mıknatısın oluşturduğu manyetik alan çizgileri, içinde bulunduğu ortama bağlıdır. Boşluğun herhangi bir noktasının manyetik alan şiddeti B_0 olsun. Bu ortam bir madde ile doldurulduğunda, aynı noktadaki manyetik alan B ise, B' nin B_0 ' a oranına, maddenin bağlı manyetik geçirgenliği denir.

Maddeler bağlı manyetik geçirgenliklerine göre üç gruba ayrılır. Bütün maddeler, bu üç gruptan birinde yer alır.

- 1- **Diamanyetik Maddeler:** Bağlı manyetik geçirgenlikleri 1'den biraz küçük olan maddelerdir. Diamanyetik bir madde, bir manyetik alan içerisine koyulunca, alanın şiddetini biraz zayıflatır.
- 2- **Paramanyetik maddeler:** Bağlı manyetik geçirgenlikleri 1'den biraz büyük olan maddelerdir. Paramanyetik bir madde, bir manyetik alan içerisine konulduğunda, manyetik alanı şiddetini biraz artırır.
- 3- **Ferromanyetik maddeler:** Bağlı manyetik geçirgenlikleri 1'den çok büyük olan maddelere denir. Böyle maddeler manyetik alan içerisine konulduklarında, kuvvetli olarak mıknatıslanırlar ve manyetik alan şiddetini oldukça artırır. Bu özellikleri nedeniyle ferromanyetik maddeler; mıknatıslar, elektrik motorları, jeneratörler, manyetik teypler vb. araçların yapımında kullanılırlar.

Ek-2:

Manyetizma Kavram Testi

Değerli öğrenci arkadaşlarım;

Bu çalışma bir yüksek lisans programı dahilinde hazırlanmış olup araştırma niteliği taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı, *lise ikinci sınıf öğrencilerinin manyetizmanın temel konularıyla ilgili mevcut yanlış ve eksik algılamalarının kavramsal değişim metinleri kullanıldığı öğretim yöntemi ile giderilmesidir*. Bu testten elde edilecek veriler sizlerin değerlendirilmesinde değil, araştırmanın sonuçlandırılmasında kullanılacaktır. Araştırmada güvenilir sonuçlar elde etme ve bundan sonraki çalışmalara ışık tutabilmede en önemli unsur sizlerin soruları cevaplama gösterdiğiniz dikkat ve samimiyettir. Bu test çoktan seçmeli 20 sorudan oluşmaktadır. Sizden istenen doğru cevabı bulup, cevap anahtarına işaretlemenizdir. Yardımlarınız için şimdiden teşekkür ederim.

- Bu test çoktan seçmeli 20 soru içermektedir.
- Her bir çoktan seçmeli soru 5 seçenekten oluşmaktadır.
- Her bir sorunun bir tek doğru cevabı vardır.
- Testin cevaplanması için tavsiye edilen cevaplama süresi 25 dakikadır.
- Örnek doldurma şekli aşağıdaki gibidir.

(X)

Adı-Soyadı:

Sınıfı:

Test No:

Nilgün YÜKSEL

*****BAŞARILAR*****

1- Bir mıknatıs aşağıdaki cisimlerden hangisini çeker?

- A) Alüminyum çubuk
- B) Gümüş çubuk
- C) Çelik çubuk
- D) Bakır çubuk
- E) Yukarıdakilerin hepsi

2- Bir mıknatıs aşağıdaki bölgelerinden hangisinde en güçlüdür?

- A) Ortasında
- B) Kutuplarında
- C) Önünde
- D) Bütün yüzeyinde
- E) İçinde

3- Mıknatıslar hakkında aşağıda verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri yanlıştır?

- I- Büyük mıknatıslar küçük olanlardan daha güçlüdür.
- II- n ve s olmak üzere iki kutbu vardır.
- III- Bütün metalleri çekerler.

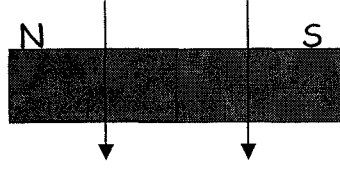
- A) Yalnız I B) II ve III C) I ve II D) Yalnız III E) I, II ve III

4- Bir mıknatısın etrafındaki **manyetik kuvvet bölgesine** ne ad verilir?

- A) Manyetik bölge
- B) Manyetik alan
- C) Manyetik akı
- D) Manyetik sapma
- E) Manyetik kutup

5- Bir çubuk mıknatısın oluşturduğu manyetik alanda, manyetik alan çizgileri aşağıdaki bölgelerden hangisinde en sıktır?

- A) Kutuplar arasında
- B) Kutuplardan uzakta
- C) Kutuplarda
- D) Orta noktasında
- E) Her yerde aynıdır



6- Kutupları yukarıdaki şekildeki gibi verilen bir çubuk mıknatıs, üç parçaya bölüldüğünde parçaların son durumları için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	I.Parça	II.Parça	III.Parça
	N N	N S	S S
A)			
	N N	S N	S S
B)			
	N S	N S	N S
C)			
	S S	N S	N N
D)			
	S S	S N	N N
E)			

7- Manyetik alan ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Manyetik alan çizgilerinin yönü demir tozlarıyla belirlenebilir.
- B) Yalnızca mıknatıslar manyetik alan oluşturur.
- C) Bir pusula yardımıyla hangi yarımkürede bulunduğu saptanabilir.
- D) Bir mıknatıs parçalandığında manyetik alanı yön değiştirir.
- E) Manyetik alan şiddeti çizgi sayısı ile orantılıdır.

8- Manyetik alan çizgilerinin aşağıda belirtilen özelliklerinden hangisi doğrudur?

- A) Manyetik alan çizgileri 3- boyutludur.
- B) Manyetik alan çizgileri N kutbunda S kutbuna nazaran daha sıktır.
- C) Manyetik alan çizgileri bir kutuptan çıkar, diğerinde sonlanır.
- D) Manyetik alan çizgileri yalnızca mıknatısın dışında vardır.
- E) Manyetik alan çizgileri sadece bir modeldir, gerçekte yoktur.

9- Bir mıknatısın manyetik alan şiddeti ile ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- I- Kütle arttıkça artar.
- II- Kutuplara gidildikçe artar.
- III- Isıtıldıkça artar.

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

10- İki çubuk mıknatısın olduğu farzedin. Mıknatıslardan birinin kuzey kutbunu diğersinin kuzey kutbuna doğru yavaşça hareket ettirseniz ne gözlersiniz?

- A) Kutuplar birbirini iter ve kutuplar arasındaki kuvvet gittikçe artar.
- B) Kutuplar birbirini iter ve kutuplar arasındaki kuvvet gittikçe azalır.
- C) Kutuplar birbirini iter ve kutuplar arasındaki kuvvet değişmez.
- D) Kutuplar birbirini çeker ve kutuplar arasındaki kuvvet gittikçe artar.
- E) Kutuplar birbirini çeker ve kutuplar arasındaki kuvvet gittikçe azalır.

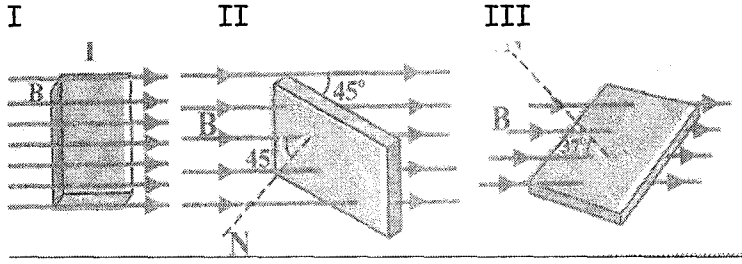
11- Manyetik alan çizgilerinin aşağıda belirtilen özelliklerinden hangisi yanlıştır?

- A) Manyetik alanın şiddetli olduğu yerde sık, zayıf olduğu yerde seyrek.
- B) Yönleri mıknatısın içinde, S kutbundan N kutbuna doğru olan kapalı çizgilerdir.
- C) Manyetik alan içine konulan bir pusula iğnesi, alan çizgilerine dik olacak şekilde yönelir.
- D) Yönleri, mıknatısın dışında, N kutbundan S kutbuna doğru olan kapalı çizgilerdir.
- E) Hiçbir zaman birbirlerini kesmezler.

12- Manyetik akı ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- I- Bir yüzeyden geçen alan çizgisi sayısıdır.
- II- Vektörel bir büyüklüktür.
- III- Manyetik alan düzleme dik olduğunda maximumdur.

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



13- Dikdörtgen şeklindeki bir metal plaka, düzgün bir manyetik alana yukarıdaki şekillerdeki gibi yerleştiriliyor. Buna göre hangi konum ya da konumlarda manyetik akı sıfır olur?

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

14- Aşağıdakilerden hangisi mıknatıslanmayı ortadan kaldırır?

- I- Çekiçle vurma
II- Isıtma
III- Elektrik alan içine koyma

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

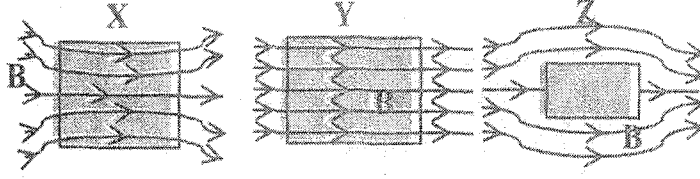
15- Aşağıdaki cisimlerden hangisi geçici mıknatıslanma gösterir?

- A) Plastik çubuk
B) Gümüş çubuk
C) Kurşun çubuk
D) Alüminyum çubuk
E) Demir çubuk

16- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri **ferromanyetik** bir madde için yanlıştır?

- I- Bağıl manyetik geçirgenliği 1 den küçüktür.
II- Manyetik alan içine konulduklarında çok kuvvetli olarak mıknatıslanırlar.
III- Mıknatıs yapımında kullanılırlar.

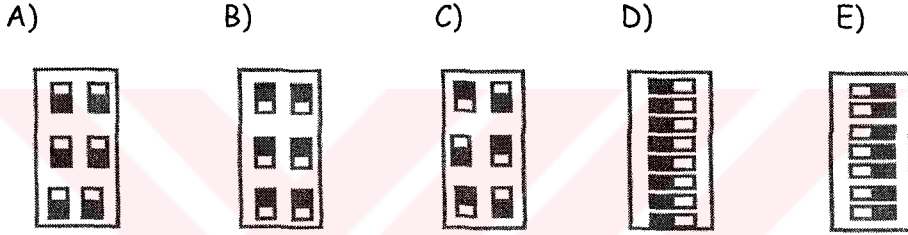
- A) I ve II B) Yalnız II C) I, II ve III D) Yalnız I E) II ve III



17- X, Y, Z metal cisimleri düzgün bir manyetik alana konulduklarında, alan çizgileri şekildeki gibi oluyor. Buna göre cisimlerden hangisi ya da hangileri demirdir?

- A) Yalnız X B) Yalnız Y C) X ve Z D) Yalnız Z E) X ve Y

18- Aşağıdaki modellerden hangisi mıknatıslanmamış bir maddeyi gösterir?



19- Niçin bir pusula iğnesi kuzeyi gösterir?

- A) Dünyanın şeklinden dolayı
 B) Kuzey kutbunda daha fazla kıta olduğundan
 C) Kuzey kutbun sağında büyük bir demir yatağı olduğundan
 D) Dünyanın, kuzey kutbun yakınında kutuplanmış büyük bir mıknatısa sahip olduğu varsayıldığından
 E) Yerçekiminden dolayı

20- Yerin manyetik alanı ile ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi en doğrudur?

- A) Kuzey manyetik kutup, güney coğrafik kutupta yer alır ve bunlar çakışıkır.
 B) Kuzey manyetik kutup, güney coğrafik kutupta yer alır ve aralarında bir sapma açısı vardır.
 C) Kuzey manyetik kutup, kuzey coğrafik kutupta yer alır ve bunlar çakışıkır.
 D) Kuzey manyetik kutup, kuzey coğrafik kutupta yer alır ve aralarında bir sapma açısı vardır.
 E) Manyetik kutuplar yıllara göre değişir ve coğrafik kutuplarla aralarında bir sapma açısı vardır.

Ek-3:

FİZİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Bu anket sizin fizik ve fizik dersleri hakkındaki görüşlerinizi öğrenmek için Dr. Ali Eryılmaz ve yüksek lisans öğrencisi Almer Abak tarafından Yüksek Lisans tezi olarak geliştirilen anketten bir takım soruların seçilmesiyle oluşturulmuştur. Lütfen bütün soruları yanıtlayınız. Bu araştırmada toplanan tüm bilgiler kesinlikle gizli tutulacaktır ve ders notlarına etki etmeyecektir.

Adınız- Soyadınız:

Cinsiyetiniz :

Sınıfınız :

Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra, cümleye ne derecede katıldığınızı belirtmek için yandaki seçeneklerden size en uygun olanına ait parantezin içine (X) işareti koyunuz.

*	Cümleler	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmam	Kesinlikle Katılmam
1	Fizik derslerini severim.	()	()	()	()	()
2	Fizik derslerine karşı olumlu hislerim vardır.	()	()	()	()	()
3	Benim için fizik dersleri eğlencelidir.	()	()	()	()	()
4	Okulda fizik çalışmaktan hoşlanırım.	()	()	()	()	()
5	Diğer derslere göre fizik daha ilgi çekicidir.	()	()	()	()	()
6	Fizik dersleri sıkıcıdır.	()	()	()	()	()
7	Fizik becerilerimi geliştirmek istiyorum.	()	()	()	()	()
8	Zorunlu derslerimin dışında da fizik dersi almak isterim.	()	()	()	()	()
9	Fizik derslerinde çok çalışmak için gerekli motivasyona sahibim.	()	()	()	()	()

*	Cümler	Kesinlikle Katılım	Katılım	Kararsızım	Katılmam	Kesinlikle Katılmam
10	Herkesin fizik öğrenmesi gerektiğini düşünüyorum.	()	()	()	()	()
11	Fiziğin, ileriki meslek hayatımda önemli bir yeri olacağını düşünüyorum.	()	()	()	()	()
12	Fizik derslerimde öğrendiklerimin, hayatımı kolaylaştıracağını düşünüyorum.	()	()	()	()	()
13	Fiziğin, gelecekte önemi gittikçe artan bir alan olacağını düşünüyorum.	()	()	()	()	()
14	Fizik derslerinin ileriki çalışmalarım da bana yararlı olacağını düşünüyorum.	()	()	()	()	()
15	Güncel yayınlardaki fizik ve teknoloji ile ilgili konuları okumaktan hoşlanırım.	()	()	()	()	()
16	Fizik ve teknoloji ile ilgili kitaplar okumaktan hoşlanırım.	()	()	()	()	()
17	Fizik laboratuvarında deney yapmaktan hoşlanırım.	()	()	()	()	()
18	Teknik aletlerle çalışmaktan hoşlanırım.	()	()	()	()	()
19	Arkadaşlarla fizik veya teknoloji ile ilgili meseleleri konuşmaktan hoşlanırım.	()	()	()	()	()
20	Yakın bir zamanda olacağım fizik sınavını düşünmek beni kaygılandırır.	()	()	()	()	()
21	Fizik sınavları beni korkutur.	()	()	()	()	()
22	Fizik sınavına çalışmak beni kaygılandırır.	()	()	()	()	()
23	Fizik sınavlarında rahatımdır.	()	()	()	()	()
24	Fizik sınavlarında elim ayağıma dolaşır.	()	()	()	()	()
25	Diğer derslerle karşılaştığımda fizik çalışırken rahatımdır.	()	()	()	()	()
26	Fizik kitabını açmak ve problemlerle dolu bir sayfa görmek beni kaygılandırır.	()	()	()	()	()
27	Fizik derslerinde kendimi gergin hissedirim.	()	()	()	()	()

*	Cümleler	Kesinlikle Katılım	Katılım	Kararsızım	Katılmam	Kesinlikle Katılmam
29	Fizik dersinde başarısız olmak beni endişelendirir.	()	()	()	()	()
30	Fizik dersi kendimi gergin ve şaşkın hissetmeme neden olur.	()	()	()	()	()
31	Fizik dersinde iyi notlar alma yeteneğine sahibim.	()	()	()	()	()
32	Fizik dersiyle başa çıkabilecek kadar zekiyim.	()	()	()	()	()
33	Fizik derslerindeki çalışmalarım beni tatmin eder.	()	()	()	()	()
34	Fizik derslerinde, kendimi sınıfımdaki diğer kişiler kadar başarılı hissederim.	()	()	()	()	()
35	Fizik dersinde iyi bir not aldığımda sebebini anlayamam.	()	()	()	()	()
36	Dersi veren öğretmen iyi değilse, fizikte başarılı olamam.	()	()	()	()	()
37	Fizik dersinde kötü bir not aldığımda sebebini anlayamam.	()	()	()	()	()
38	Fizik derslerinde sınıfın bir parçası olduğumu hissederim.	()	()	()	()	()
39	Fizik derslerinde başarısız olursam bu kendi suçumdur.	()	()	()	()	()
40	Fizik derslerinde başarılı olmak için elimden geleni yaparım.	()	()	()	()	()
41	Fizik derslerinde başarısız olduğumda daha çok çabalarım.	()	()	()	()	()
42	Yeterince vaktim olursa en zor fizik problemlerini bile çözebileceğimden eminim.	()	()	()	()	()
43	Fizik öğrenebileceğimden eminim.	()	()	()	()	()
44	Fizik derslerinde başarılı olabileceğimden eminim.	()	()	()	()	()
45	Bu anketteki bütün soruları üzerinde dikkatle düşünerek cevapladım.	()	()	()	()	()

Ek-4:

BİLİMSEL SÜREÇ BECERİ TESTİ

AÇIKLAMA: Bu test, özellikle Fen ve Matematik derslerinizde ve ilerde üniversite sınavlarında karşınıza çıkabilecek karmaşık gibi görünen problemleri analiz edebilme kabiliyetinizi ortaya çıkarabilmesi açısından çok faydalıdır. Bu test içinde, **problemdaki değişkenleri tanımlayabilme, hipotez kurma ve tanımlama, işlemsel açıklamalar getirebilme, problemin çözümü için gerekli incelemelerin tasarlanması, grafik çizme ve verileri yorumlayabilme** kabiliyetlerini ölçebilen sorular bulunmaktadır. Her soruyu okuduktan sonra kendinizce uygun seçeneği yalnızca cevap kağıdına işaretleyiniz.

Bu testin orijinali James R. Okey, Kevin C. Wise ve Joseph C. Burns tarafından geliştirilmiştir. Türkçe'ye çevirisi ve uyarlaması ise Prof. Dr. İlker Özkan, Prof. Dr. Petek Aşkar ve Doç. Dr. Ömer Geban tarafından yapılmıştır.

1. Bir basketbol antrenörü, oyuncuların güçsüz olmasından dolayı maçları kaybettiklerini düşünmektedir. Güçlerini etkileyen faktörleri araştırmaya karar verir. Antrenör, oyuncuların gücünü etkileyip etkilemediğini ölçmek için aşağıdaki değişkenlerden hangisini incelemelidir?

- Her oyuncunun almış olduğu günlük vitamin miktarını.
- Günlük ağırlık kaldırma çalışmalarının miktarını.
- Günlük antrenman süresini.
- Yukarıdakilerin hepsini.

2. Arabaların verimliliğini inceleyen bir araştırma yapılmaktadır. Sınanan hipotez, benzine katılan bir katkı maddesinin arabaların verimliliğini artırdığı yolundadır. Aynı tip beş arabaya aynı miktarda benzin fakat farklı miktarlarda katkı maddesi konur. Arabalar benzinleri bitinceye kadar aynı yol üzerinde giderler. Daha sonra her arabanın aldığı mesafe kaydedilir. Bu çalışmada arabaların verimliliği nasıl ölçülür?

- Arabaların benzinleri bitinceye kadar geçen süre ile
- Her arabanın gittiği mesafe ile.
- Kullanılan benzin miktarı ile.
- Kullanılan katkı maddesinin miktarı ile.

3. Bir araba üreticisi daha ekonomik arabalar yapmak istemektedir. Araştırmacılar arabanın litre başına alabileceği

mesafeyi etkileyebilecek değişkenleri araştırmaktadırlar. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilir?

- Arabanın ağırlığı.
- Motorun hacmi.
- Arabanın rengi
- a ve b

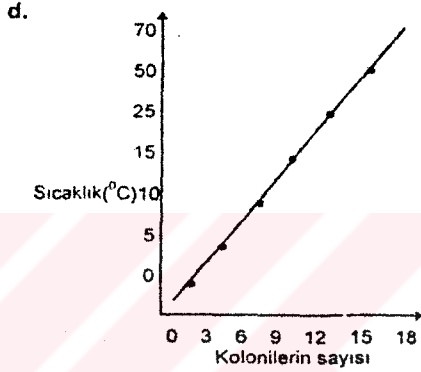
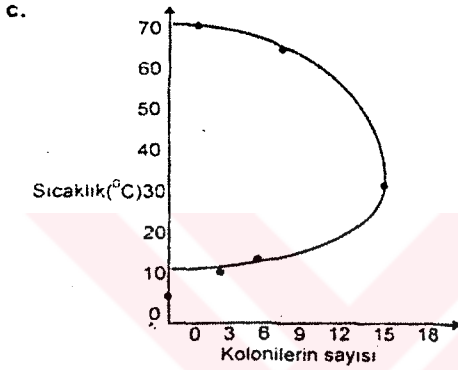
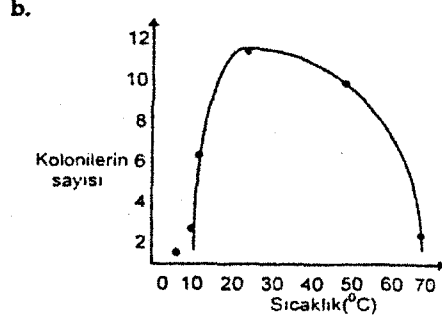
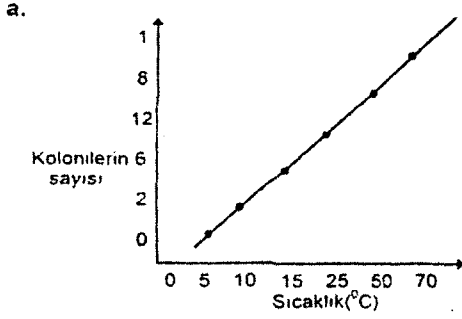
4. Ali Bey, evini ısıtmak için komşularından daha çok para ödemesinin sebeplerini merak etmektedir. Isınma giderlerini etkileyen faktörleri araştırmak için bir hipotez kurar. Aşağıdakilerden hangisi bu araştırmada sınanmaya uygun bir hipotez değildir?

- Evin çevresindeki ağaç sayısı ne kadar az ise ısınma gideri o kadar fazladır.
- Evde ne kadar çok pencere ve kapı varsa, ısınma gideri de o kadar fazla olur.
- Büyük evlerin ısınma giderleri fazladır.
- Isınma giderleri arttıkça ailenin daha ucuza ısınma yolları araması gerekir.

5. Fen sınıfından bir öğrenci sıcaklığın bakterilerin gelişmesi üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Yaptığı deney sonucunda, öğrenci aşağıdaki verileri elde etmiştir:

Aşağıdaki grafiklerden hangisi bu verileri doğru olarak göstermektedir?

Deney odasının sıcaklığı (°C)	Bakteri kolonilerinin sayısı
5	0
10	2
15	6
25	12
50	8
70	1



6. Bir polis şefi, arabaların hızının azaltılması ile uğraşmaktadır. Arabaların hızını etkileyebilecek bazı faktörler olduğunu düşünmektedir. Sürücülerin ne kadar hızlı araba kullandıklarını aşağıdaki hipotezlerin hangisiyle sınavabilir?

- Daha genç sürücülerin daha hızlı araba kullanma olasılığı yüksektir.
- Kaza yapan arabalar ne kadar büyükse, içindeki insanların yaralanma olasılığı o kadar azdır.
- Yollarda ne kadar çok polis ekibi olursa, kaza sayısı o kadar az olur.
- Arabalar eskidikçe kaza yapma olasılıkları artar.

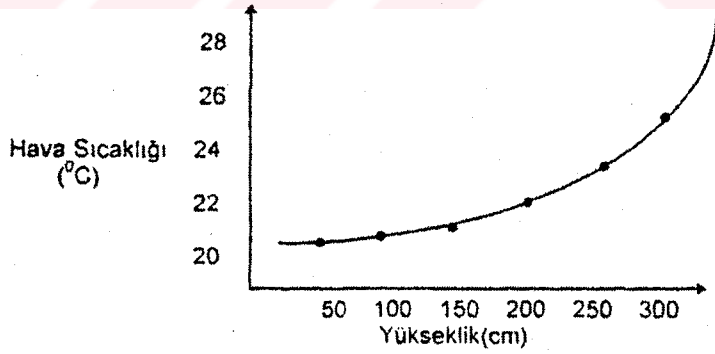
7. Bir fen sınıfında, tekerlek yüzeyi genişliğinin tekerleğin daha kolay yuvarlanması üzerine etkisi araştırılmaktadır. Bir oyuncak arabaya geniş yüzeyli tekerlekler takılır, önce bir rampadan (eğik düzlem) aşağı bırakılır ve daha sonra düz bir zemin üzerinde gitmesi sağlanır. Deney, aynı arabaya daha dar yüzeyli tekerlekler takılarak tekrarlanır. Hangi tip tekerleğin daha kolay yuvarlandığı nasıl ölçülür?

- a. Her deneyde arabanın gittiği toplam mesafe ölçülür
- b. Rampanın (eğik düzlem) eğim açısı ölçülür.
- c. Her iki deneyde kullanılan tekerlek tiplerinin yüzey genişlikleri ölçülür.
- d. Her iki deneyin sonunda arabanın ağırlıkları ölçülür.

8. Bir çiftçi daha çok mısır üretebilmenin yollarını aramaktadır. Mısırların miktarını etkileyen faktörleri araştırmayı tasarlar. Bu amaçla aşağıdaki hipotezlerden hangisini sınavabilir?

- a. Tarlaya ne kadar çok gübre atılırsa, o kadar çok mısır elde edilir.
- b. Ne kadar çok mısır elde edilirse, kar o kadar fazla olur.
- c. Yağmur ne kadar çok yağarsa, gübrenin etkisi o kadar çok olur.
- d. Mısır üretimi arttıkça, üretim maliyeti de artar.

9. Bir odanın tabanından itibaren değişik yüzeylerdeki sıcaklıklarla ilgili bir çalışma yapılmış ve elde edilen veriler aşağıdaki grafikte gösterilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişki nedir?

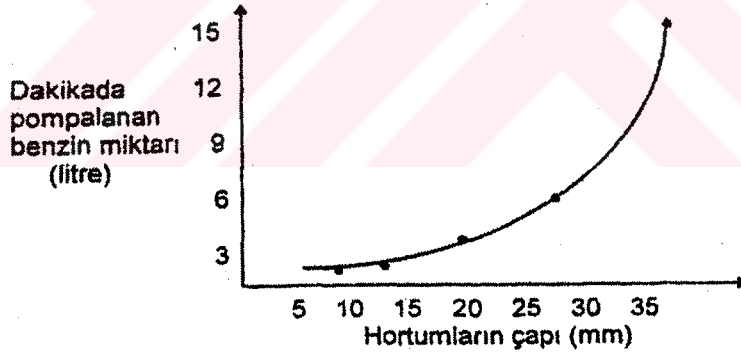


- a. Yükseklik arttıkça sıcaklık azalır.
- b. Yükseklik arttıkça sıcaklık artar.
- c. Sıcaklık arttıkça yükseklik azalır.
- d. Yükseklik ile sıcaklık artışı arasında bir ilişki yoktur.

10. Ahmet, basketbol topunun içindeki hava arttıkça, topun daha yükseğe sıçrayacağını düşünmektedir. Bu hipotezi araştırmak için, birkaç basketbol topu alır ve içlerine farklı miktarda hava pompalar. Ahmet hipotezi nasıl sınanmalıdır?

- Topları aynı yükseklikten fakat değişik hızlarla yere vurur.
- İçlerinde farklı miktarlarda hava olan topları, aynı yükseklikten yere bırakır.
- İçlerinde aynı miktarlarda hava olan topları, zeminle farklı açılardan yere vurur.
- İçlerinde aynı miktarlarda hava olan topları, farklı yüksekliklerden yere bırakır.

11. Bir tankerden benzin almak için farklı genişlikte 5 hortum kullanılmaktadır. Her hortum için aynı pompa kullanılır. Yapılan çalışma sonunda elde edilen bulgular aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır?

- Hortumun çapı genişledikçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.
- Dakikada pompalanan benzin miktarı arttıkça, daha fazla zaman gerekir.
- Hortumun çapı küçüldükçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.
- Pompalanan benzin miktarı azaldıkça, hortumun çapı genişler.

Önce aşağıdaki açıklamayı okuyunuz ve daha sonra 12, 13, 14 ve 15 inci soruları açıklama kısmından sonra verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.

Açıklama:

Bir araştırmada, bağımlı değişken birtakım faktörlere bağımlı olarak gelişim gösteren değişkendir.

Bağımsız Değişkenler ise bağımlı değişkene etki eden faktörlerdir.Örneğin, araştırmamanın amacına göre kimya başarısı bağımlı bir değişken olarak alınabilir ve ona etki edebilecek faktör veya faktörler de bağımsız değişkenler olurlar.

Ayşe, güneşin karaları ve denizleri aynı derecede ısıtıp ısıtmadığını merak etmektedir. Bir araştırma yapmaya karar verir ve aynı büyüklükte iki kova alır. Bunlardan birini toprakla, diğerini de su ile doldurur ve aynı miktarda güneş ısısı alacak şekilde bir yere koyar. 8.00 -18.00 saatleri arasında, her saat başı sıcaklıklarını ölçer.

12. Araştırmada aşağıdaki hipotezlerden hangisi sınanmıştır?

- Toprak ve su ne kadar çok güneş ışığı alırlarsa, o kadar ısınırlar.
- Toprak ve su güneş altında ne kadar fazla kalırlarsa, o kadar çok ısınırlar.
- Güneş farklı maddeleri farklı derecelerde ısıtır.
- Günün farklı saatlerinde güneşin ısısı da farklı olur.

13. Araştırmada aşağıdaki değişkenlerden hangisi kontrol edilmiştir?

- Kovadaki suyun cinsi.
- Toprak ve suyun sıcaklığı.
- Kovalara koyulan maddenin türü.
- Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

14. Araştırmada bağımlı değişken hangisidir?

- Kovadaki suyun cinsi.
- Toprak ve suyun sıcaklığı.
- Kovalara koyulan maddenin türü.
- Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

15. Araştırmada bağımsız değişken hangisidir?

- a. Kovadaki suyun cinsi
- b. Toprak ve suyun sıcaklığı.
- c. Kovalara koyulan maddenin türü.
- d. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

16. Can, yedi ayrı bahçedeki çimenleri biçmektedir. Çim biçme makinesiyle her hafta bir bahçedeki çimenleri biçer. Çimenlerin boyu bahçelere göre farklı olup bazılarında uzun bazılarında kısadır. Çimenlerin boyları ile ilgili hipotezler kurmaya başlar. Aşağıdakilerden hangisi sınanmaya uygun bir hipotezdir?

- a. Hava sıcakken çim biçmek zordur.
- b. Bahçeye atılan gübrenin miktarı önemlidir.
- c. Daha çok sulanan bahçedeki çimenler daha uzun olur.
- d. Bahçe ne kadar engebeliyse çimenleri kesmekte o kadar zor olur.

17,18,19 ve 20 inci soruları aşağıda verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.

Murat, suyun sıcaklığının, su içinde çözünebilecek şeker miktarını etkileyip etkilemediği araştırmak ister. Birbirinin aynı dört bardağın her birine 50 şer mililitre su koyar. Bardaklardan birisine 0 °C de, diğerine de sırayla 50 °C, 75 °C ve 95 °C sıcaklıkta su koyar. Daha sonra her bir bardağa çözünebileceği kadar şeker koyar ve karıştırır.

17. Bu araştırmada sınanan hipotez hangisidir?

- a. Şeker ile kadar çok suda karıştırılırsa o kadar çok çözünür.
- b. Ne kadar çok şeker çözünürse, su o kadar tatlı olur.
- c. Sıcaklık ne kadar yüksek olursa çözünen şekerin miktarı o kadar fazla olur.
- d. Kullanılan suyun miktarı arttıkça sıcaklığı da artar.

18. Bu araştırmada kontrol edilebilen değişken hangisidir?

- a. Her bardakta çözünen şeker miktarı
- b. Her bardağa konulan su miktarı.
- c. Bardakların sayısı.
- d. Suyun sıcaklığı.

19. Araştırmanın bağımlı değişkeni hangisidir?

- a. Her bardakta çözünen şeker miktarı.
- b. Her bardağa konulan su miktarı.
- c. Bardakların sayısı.
- d. Suyun sıcaklığı.

20. Araştırmadaki bağımsız değişken hangisidir?

- a. Her bardakta çözünen şeker miktarı.
- b. Her bardağa konulan su miktarı.
- c. Bardakların sayısı.
- d. Suyun sıcaklığı.

21. Bir bahçivan domates üretimini artırmak istemektedir. Değişik birkaç alana domates tohumu eker. Hipotezi, tohumlar ne kadar çok sulanırsa, o kadar çabuk filizleneceğidir. Bu hipotezi nasıl sınar?

- a. Farklı miktarlarda sulanan tohumların kaç günde filizleneceğine bakar.
- b. Her sulamadan bir gün sonra domates bitkisinin boyunu ölçer.
- c. Farklı alanlardaki bitkilere verilen su miktarını ölçer.
- d. Her alana ektiği tohum sayısına bakar.

22. Bir bahçivan tarlasındaki kabaklarda yaprak bitleri görür. Bu bitleri yok etmek gereklidir. Kardeşi "King" adlı tozun en iyi böcek ilacı olduğunu söyler. Tarım uzmanları ise "Acar" adlı spreyn daha etkili olduğunu söylemektedir. Bahçivan altı tane kabak bitkisi seçer. Üç tanesini tozla, üç tanesini de spreyle ilaçlar. Bir hafta sonra her bitkinin üzerinde kalan canlı bitleri sayar. Bu çalışmada böcek ilaçlarının etkinliği nasıl ölçülür?

- a. Kullanılan toz ya da spreyin miktarı ölçülür.
- b. Toz ya da spreyle ilaçlandıktan sonra bitkilerin durumları tespit edilir.
- c. Her fidede oluşan kabağın ağırlığı ölçülür.
- d. Bitkilerin üzerinde kalan bitler sayılır.

23. Ebru, bir alevin belli bir zaman süresi içinde meydana getireceği ısı enerjisi miktarını ölçmek ister. Bir kabın içine bir litre soğuk su koyar ve iki dakika süreyle ısıtır. Ebru, alevin meydana getirdiği ısı enerjisini nasıl ölçer?

- a. 10 dakika sonra suyun sıcaklığında meydana gelen değişmeyi kaydeder.
- b. 10 dakika sonra suyun hacminde meydana gelen değişmeyi ölçer.
- c. 10 dakika sonra alevin sıcaklığını ölçer.
- d. Bir litre suyun kaynaması için geçen zamanı ölçer.

24. Ahmet, buz parçacıklarının erime süresini etkileyen faktörleri merak etmektedir. Buz parçalarının büyüklüğü, odanın sıcaklığı ve buz parçalarının şekli gibi faktörlerin erime süresini etkileyebileceğini düşünür. Daha sonra şu hipotezi sınamaya karar verir: Buz parçalarının şekli erime süresini etkiler. Ahmet bu hipotezi sınamak için aşağıdaki deney tasarımlarının hangisini uygulamalıdır?

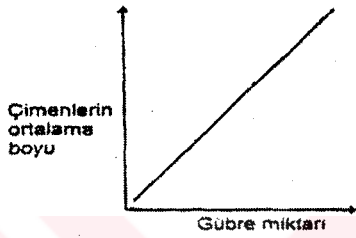
- a. Her biri farklı şekil ve ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- b. Her biri aynı şekilde fakat farklı ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- c. Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- d. Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır, Bunlar farklı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

25. Bir araştırmacı yeni bir gübreyi denemektedir. Çalışmalarını aynı büyüklükte beş tarlada yapar. Her tarlaya yeni gübresinden değişik miktarlarda karıştırır. Bir ay sonra, her tarlada yetişen çimenin ortalama boyunu ölçer. Ölçüm sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

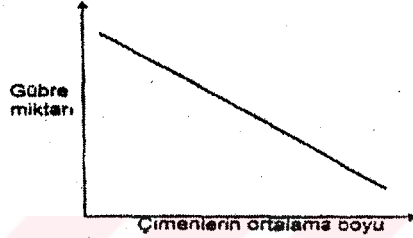
Gübre miktarı (kg)	Çimenlerin ortalama boyu (cm)
10	7
30	10
50	12
80	14
100	12

Tablodaki verilerin grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

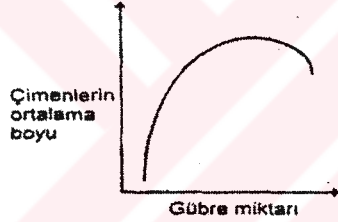
a.



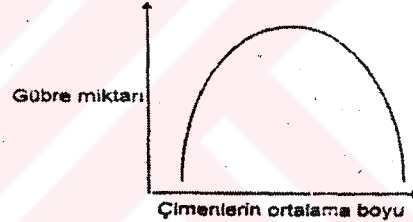
b.



c.



d.



26. Bir biyolog şu hipotezi test etmek ister: Farelere ne kadar çok vitamin verilirse o kadar hızlı büyürler. Biyolog farelerin büyüme hızını nasıl ölçebilir?

- Farelerin hızını ölçer.
- Farelerin, günlük uyumadan durabildikleri süreyi ölçer.
- Her gün fareleri tartar.
- Her gün farelerin yiyeceği vitaminleri tartar.

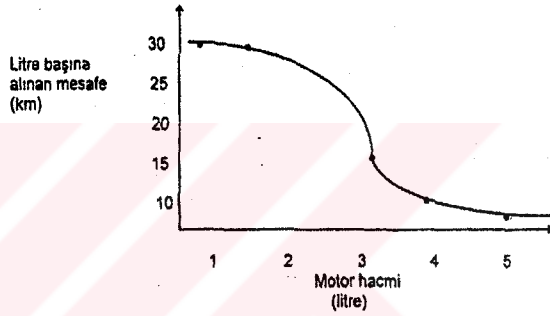
27. Öğrenciler, şekerin suda çözünme süresini etkileyebilecek değişkenleri düşünmektedirler. Suyun sıcaklığını, şekerin ve suyun miktarlarını değişken olarak saptarlar. Öğrenciler, şekerin suda çözünme süresini aşağıdaki hipotezlerden hangisiyle sınavabilir?

- Daha fazla şekeri çözmek için daha fazla su gereklidir,
- Su soğudukça, şekeri çözebilmek için daha fazla karıştırmak gerekir.
- Su ne kadar sıcaksa, o kadar çok şeker çözünecektir.
- Su ısındıkça şeker daha uzun sürede çözünür.

28. Bir araştırma grubu, değişik hacimli motorları olan arabaların randımanlarını ölçer. Elde edilen sonuçların grafiği aşağıdaki gibidir:

Aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi gösterir?

- Motor ne kadar büyükse, bir litre benzinle gidilen mesafe de o kadar uzun olur.
- Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar az olursa, arabanın motoru o kadar küçük demektir.
- Motor küçüldükçe, arabanın bir litre benzinle gittiği mesafe artar.
- Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar uzun olursa, arabanın motoru o kadar büyük demektir. 29,30,31 ve 32 inci soruların aşağıda verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.



Toprağa karıştırılan yaprakların domates üretimine etkisi araştırılmaktadır. Araştırmada dört büyük saksıya aynı miktarda ve tipte toprak konulmuştur. Fakat birinci saksıdaki toprağa 15 kg., ikinciye 10 kg., üçüncüye ise 5 kg. çürümüş yaprak karıştırılmıştır. Dördüncü saksıdaki toprağa ise hiç çürümüş yaprak karıştırılmamıştır. Daha sonra bu saksılara domates ekilmiştir. Bütün saksılar güneşe konmuş ve aynı miktarda sulanmıştır. Her saksıdan elde edilen domates tartılmış ve kaydedilmiştir.

29. Bu araştırmada sınanan hipotez hangisidir?

- a. Bitkiler güneşten ne kadar çok ışık alırlarsa, o kadar fazla domates verirler.
- b. Saksılar ne kadar büyük olursa, karıştırılan yaprak miktarı o kadar fazla olur.
- c. Saksılar ne kadar çok sulanırsa, içerindeki yapraklar o kadar çabuk çürür.
- d. Toprağa ne kadar çok çürük yaprak karıştırılırsa, o kadar fazla domates elde edilir.

30. Bu araştırmada kontrol edilen değişken hangisidir?

- a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı
- b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.
- c. Saksılardaki toprak miktarı.
- d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

31. Araştırmadaki bağımlı değişken hangisidir?

- a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı
- b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.
- c. Saksılardaki toprak miktarı.
- d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

32. Araştırmadaki bağımsız değişken hangisidir?

- a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı
- b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.
- c. Saksılardaki toprak miktarı.
- d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

33. Bir öğrenci mıknatısların kaldırma yeteneklerini araştırmaktadır. Çeşitli boylarda ve şekillerde birkaç mıknatıs alır ve her mıknatısın çektiği demir tozlarını tartar. Bu çalışmada mıknatısın kaldırma yeteneği nasıl tanımlanır?

- a. Kullanılan mıknatısın büyüklüğü ile.
- b. Demir tozlarını çeken mıknatısın ağırlığı ile.
- c. Kullanılan mıknatısın şekli ile.
- d. Çekilen demir tozların ağırlığı ile.

34. Bir hedefe çeşitli mesafelerdeki 25 er atış yapılır. Her mesafeden yapılan 25 atıştan hedefe isabet edenler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

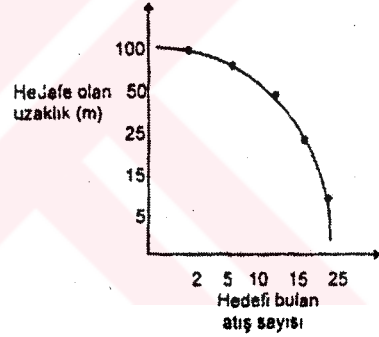
Mesafe(m)	Hedefe vuran atış sayısı
5	25
15	10
25	10
50	5
100	2

Aşağıdaki grafiklerden hangisi verilen bu verileri en iyi şekilde yansıtır?

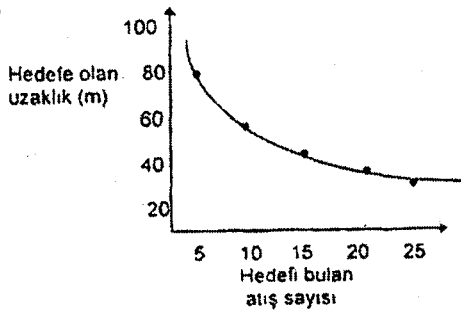
a.



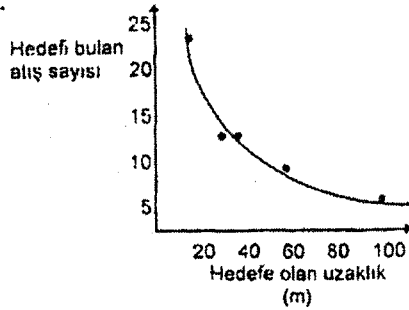
b.



c.



d.



35- Sibel akvaryumdaki balıkların bazen çok hareketli bazen ise durgun olduklarını gözler. Balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri merak eder. Balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri hangi hipotezle sınavabilir?

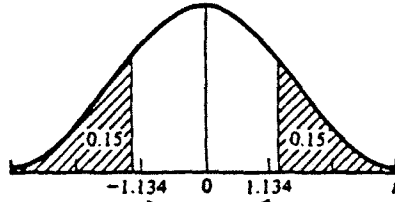
- a. Balıklara ne kadar çok yem verilirse, o kadar çok yeme ihtiyaçları vardır.
- b. Balıklar ne kadar hareketli olursa o kadar çok yeme ihtiyaçları vardır.
- c. Su da ne kadar çok oksijen varsa, balıklar o kadar iri olur.
- d. Akvaryum ne kadar çok ışık alırsa, balıklar o kadar hareketli olur.

36- Murat Bey'in evinde birçok elektrikli alet vardır. Fazla gelen elektrik faturaları dikkatini çeker. Kullanılan elektrik miktarını etkileyen faktörleri araştırmaya karar verir. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi kullanılan elektrik enerjisi miktarını etkileyebilir?

- a. TV' nin açık kaldığı süre.
- b. Elektrik sayacının yeri.
- c. Çamaşır makinesinin kullanılma sıklığı.
- d. a ve c.

Ek-5:

t- Değişkenlerine İlişkin Olasılık Fonksiyonu Değerleri



Example:
 D (number of degrees of freedom) = 6:
 One tail above $t = 1.134$
 or below $t = -1.134$
 represents 0.15 or 15% of
 the area under the curve.
 Two tails above $t = 1.134$
 and below $t = -1.134$
 represent 0.30 or 30%.

Probabilities (or areas under t distribution curve)									
One tail	.45	.35	.25	.15	.10	.05	.025	.01	.005
Two tails	.90	.70	.50	.30	.20	.10	.05	.02	.01
D	Values of t								
1	.158	.510	1.000	1.963	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	.142	.445	.816	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	.137	.424	.765	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	.134	.414	.741	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	.132	.408	.727	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	.131	.404	.718	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	.130	.402	.711	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	.130	.399	.706	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	.129	.398	.703	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	.129	.397	.700	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	.129	.396	.697	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	.128	.395	.695	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	.128	.394	.694	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	.128	.393	.692	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	.128	.393	.691	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	.128	.392	.690	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	.128	.392	.689	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	.127	.392	.688	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	.127	.391	.688	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	.127	.391	.687	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	.127	.391	.686	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	.127	.390	.686	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	.127	.390	.685	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	.127	.390	.685	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	.127	.390	.684	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	.127	.390	.684	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	.127	.389	.684	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	.127	.389	.683	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	.127	.389	.683	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	.127	.389	.683	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	.126	.388	.681	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	.126	.387	.679	1.046	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	.126	.386	.677	1.041	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
∞	.126	.385	.674	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

Source: Table 6 of Dr. Stephen P. Shao's *Statistics for Business and Economics*, third edition. (Westerville, OH: Merrill Publishing Co., 1976). Reproduced by kind permission of Dr. Shao.

ÖZGEÇMİŞ.

Nilgün YÜKSEL GÜLÇİÇEK, 1979 yılında Ankara'da doğdu. İlk öğrenimini Ankara'da, orta ve lise öğrenimini ise Kırıkkale'de tamamladı. Yüksek öğrenimini, Haziran 2001'de, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda tamamladı. Aynı yıl Eylül ayında Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Fizik Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans programına kaydoldu. Ağustos 2003'de Sungurlu İlçe'sine bağlı Şehit Mahmut Peşmen İlköğretim Okulu'na Fen Bilgisi Öğretmeni olarak atandı. Halen bu görevine devam etmektedir.